سلطنة عُمان
وزارة التربية والتعليم

العلوم

دليل المعلم

٥

الصف الخامس
الفصل الدراسي الثاني

الطبعة التجريبية ١٤٣٩هـ – ٢٠١٨م

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

0 Science G5 TR Intro T1.indd 1 12/11/18 5:20 PM

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

الرمز البريدي CB2 8BS، المملكة المتحدة.

تشكل مطبعة جامعة كامبريدج جزءًا من الجامعة.

وللمطبعة دور في تعزيز رسالة الجامعة من خلال نشر المعرفة، سعيًا وراء تحقيق التعليم والتعلم وتوفير أدوات البحث على أعلى مستويات التميز العالمية.

© مطبعة جامعة كامبريدج ووزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان.

يخضع هذا الكتاب لقانون حقوق الطباعة والنشر. ويخضع للاستثناء التشريعي المسموح به قانونًا ولأحكام التراخيص ذات الصلة.

لا يجوز نسخ أي جزء من هذا الكتاب من دون الحصول على الإذن المكتوب من مطبعة جامعة كامبريدج ومن وزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان.

الطبعة التجريبية ٢٠١٨م

طُبعت في سلطنة عُمان

هذه نسخة تمَّت مواءمتها من دليل المعلم – العلوم للصف الخامس – من سلسلة كامبريدج للعلوم في المرحلة الأساسية للمؤلفين فيونا باكستر وليز ديلي.

تمت مواءمة هذا الكتاب بناءً على العقد الموقع بين وزارة التربية والتعليم ومطبعة جامعة كامبريدج رقم ٤٥/ ٢٠١٧

لا تتحمل مطبعة جامعة كامبريدج المسؤولية تجاه توفُّر أو دقة المواقع الإلكترونية المستخدمة في هذا الكتاب، ولا تؤكد بأن المحتوى الوارد على تلك المواقع دقيق وملائم، أو أنه سيبقى كذلك.

تمت مواءمة الكتاب

بموجب القرار الوزاري رقم ٣٧٠ / ٢٠١٧ واللجان المنبثقة عنه

جميع حقوق الطبع والنشر والتوزيع محفوظة

لوزارة التربية والتعليم

حضرة صاحب الجلالة السلطان قابوس بن سعيد المعظم

0 Science G5 TR Intro T1.indd 3 12/11/18 5:20 PM

0 Science G5 TR Intro T1.indd 4 12/11/18 5:20 PM

سلطنـــــة عُمـــــان

0 Science G5 TR Intro T1.indd 6 12/11/18 5:20 PM

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على خير المرسلين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين. وبعد ،،،

انطلاقًا من التوجيهات السامية لحضرة صاحب الجلالة السلطان قابوس بن سعيد المعظم – حفظه الله ورعاه – بضرورة إجراء تقييم شامل للمسيرة التعليمية في السلطنة من أجل تحقيق التطلعات المستقبلية، ومراجعة سياسات التعليم وخططه وبرامجه، حرصت وزارة التربية والتعليم على تطوير المنظومة التعليمية في جوانبها ومجالاتها المختلفة كافة؛ لتلبي متطلبات المجتمع الحالية، وتطلعاته المستقبلية، ولتتواكب مع المستجدات العالمية في اقتصاد المعرفة، والعلوم الحياتية المختلفة، بما يؤدي إلى تمكين المخرجات التعليمية من المشاركة في مجالات التنمية الشاملة للسلطنة.

وقد حظيت المناهج الدراسية باعتبارها مكونًا أساسيًّا من مكونات المنظومة التعليمية بمراجعة مستمرة وتطوير شامل في نواحيها المختلفة؛ بدءًا من المقررات الدراسية، وطرق التدريس، وأساليب التقويم وغيرها؛ وذلك لتتناسب مع الرؤية المستقبلية للتعليم في السلطنة، ولتتوافق مع فلسفته وأهدافه.

وقد أولت الوزارة مجال تدريس العلوم والرياضيات اهتمامًا كبيرًا يتلاءم مع مستجدات التطور العلمي والتكنولوجي والمعرفي، ومن هذا المنطلق اتجهت إلى الاستفادة من الخبرات الدولية؛ اتساقًا مع التطور المتسارع في هذا المجال من خلال تبني مشروع السلاسل العالمية في تدريس هاتين المادتين وفق المعايير الدولية؛ من أجل تنمية مهارات البحث والتقصي والاستنتاج لدى الطلاب، وتعميق فهمهم للظواهر العلمية المختلفة، وتطوير قدراتهم التنافسية في المسابقات العلمية والمعرفية، وتحقيق نتائج أفضل في الدراسات الدولية.

إن هذا الكتاب بما يحويه من معارف ومهارات وقيم واتجاهات جاء محققًا لأهداف التعليم في السلطنة، وموائمًا للبيئة العمانية، والخصوصية الثقافية للبلد بما يتضمنه من أنشطة وصور ورسومات، وهو أحد مصادر المعرفة الداعمة لتعلم الطالب بالإضافة إلى غيره من المصادر المختلفة.

متمنية لأبنائنا الطلاب النجاح، ولزملائنا المعلمين التوفيق فيما يبذلونه من جهود مخلصة لتحقيق أهداف الرسالة التربوية السامية؛ خدمة لهذا الوطن العزيز تحت ظل القيادة الحكيمة لمولانا حضرة صاحب الجلالة السلطان المعظم، حفظه الله ورعاه.

والله ولي التوفيق

د. مديحة بنت أحمد الشيبانية

وزيرة التربية والتعليم

0 Science G5 TR Intro T1.indd 7 12/11/18 5:20 PM

مقدمــة

تمت مواءمة دليل المعلّم لمادَّة العُلوم من قبل وزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمَان وُفق إطار منهاج العلوم من كامبريدج للمرحلة الأساسية. وتُقدم هذه السلسلة طريقةً ممتعةً، وسهلةً، ومرنةً لتعلُّمِ المادة وتوفّر الدَّعم الذي يحتاجه كلّ من الطالب والمعلّم. وتماشيًا مع أهداف المنهاج العُمَاني نفسه، فهي تشجّع الطلاب على التعامل بفاعلية مع المحتوى، وتطوير مهارات الاستقصَاء العلميّ، إلى جانب المعرفة العلميّة.

يُقدّمُ دليل المعلّم دعمًا مكثَّفًا لهذا الصف وفق إطار المنهاج، ويعطي إشارات مرجعيّة مرتبطة بكتاب الطالب وكتاب النّشاط، تساعد المعلّم على الاستفادة القصوى منها جميعًا. هذا بالإضافة إلى مجموعة متنوّعة من أفكار للتدريس يمكنه الاختيار منها.

يتكوّن دليل المعلّم من الأقسام الرئيسية الآتية:

أفكار للتدريس:

يقدّم هذا القسم مجموعة كبيرة من الأفكار التي يمكن استخدامها لتقديم الموضوعات وشرحها في الصف. يشمل ذلك أفكارًا للأنشطة الصفية، والتقييم، وتفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية)، ومقترحات مرتبطة باستخدام الشبكة العالمية للاتصالات الدوليّة (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT). كما أن أفكار التدريس المختلفة متوفّرة على القرص المدمج.

أوراق العمل:

توفّر أوراق العمل المتنوعة تمارينًا وأنشطةً إضافيَّةً للطلاب إلى جانب تلك الواردة في كتابيَّ الطالب والنشاط، كما أن البعض منها يهدف إلى دعم أنشطة كتاب الطالب. كما تتوفر أوراق العمل في كتاب النشاط والقرص المدمج.

إجابات الأسئلة:

يقدّم دليل المعلّم إجابات لكافَّة الأسئلة الواردة في كتاب الطالب، وكتاب النشاط، وأوراق العمل.

نتمنى لكم الاستمتاع بهذه السلسلة.

0 Science G5 TR Intro T1.indd 7 12/11/18 5:20 PM

المحتويات

الوحدة الرابعة: الطريقة التي نرى بها الأشياء

أفكار للتدريس:

٤-١ انتقال الضوء من مصدر ١٨
٤-٢ المرايا ٢٠
٤-٣ رؤية ما خلفك ٢٢
٤-٤ ما الأسطح التي تعكس الضوء بشكل أفضل؟ ٢٣
٤-٥ تغير اتجاه الضوء ٢٤
٤-٦ تحقق من تقدمك ٢٩

أوراق العمل

٤-٢ صنع بيرسكوب ٣٠
(أ) الداعمة للنشاط ٤-٤
ما الأسطح التي تعكس الضوء بصورة أفضل؟... ٣١
(ب) الداعمة للنشاط ٤-٤
ما الأسطح التي تعكس الضوء بصورة أفضل؟... ٣٢
٤-٥ أ النظر في الانعكاسات ٣٣
٤-٥ ب قياس الزوايا والانعكاسات ٣٥

الوحدة الخامسة: الظلال

أفكار للتدريس:

٥-١ انتقال الضوء في خطوط مستقيمة ٤٠
٥-٢ ما المواد التي تسمح بمرور الضوء؟ .. ٤٢
٥-٣ الصور الظلية ودمى الظل ٤٤
٥-٤ ما الذي يؤثر على حجم الظل؟ ٤٦
٥-٥ استقصاء أطوال الظل ٤٨
٥-٦ قياس شدة الضوء ٥٠
٥-٧ كيف قاس العلماء الضوء وفهموه؟ ... ٥٢
٥-٨ تحقق من تقدمك ٥٣

أوراق العمل

(أ) الداعمة للنشاط ٥-٢
ما المواد التي تسمح بمرور الضوء؟........ ٥٤
(ب) الداعمة للنشاط ٥-٢
ما المواد التي تسمح بمرور الضوء؟
رسم تمثيل بياني بالأعمدة ٥٥
٥-٢ ما مواد التغليف التي تسمح بمرور الضوء؟........ ٥٦
٥-٣ اصنع دمى الظل بيديك ٥٧
(أ) الداعمة للنشاط ٥-٤
ما الذي يؤثر على حجم الظل؟ ٥٨
(ب) الداعمة للنشاط ٥-٤
استخدام رسم بياني خطي لتوضيح ما يؤثر على حجم الظل ٥٩
الداعمة للنشاط ٥-٥ استقصاء أطوال الظل...... ٦٠
٥-٥ صنع الساعة الشمسية (المزولة) الخاصة بك ٦١

الوحدة السادسة: حركات الأرض

أفكار للتدريس:

٦-١ الشمس، والأرض، والقمر........ ٦٧
٦-٢ هل تتحرك الشمس؟........ ٦٩
٦-٣ دوران الأرض حول محورها ٧١
٦-٤ شروق الشمس وغروبها ٧٢
٦-٥ دوران الأرض حول الشمس........ ٧٤
٦-٦ استكشاف النظام الشمسيّ ٧٦
٦-٧ استكشاف النجوم........ ٧٨
٦-٨ تحقق من تقدمك ٧٩

أوراق المصادر

٦-٦أ نيكولاس كوبرنيكوس ٨١
٦-٦ب غاليليو غاليلي ٨٢
٦-٦ ج إدموند هالي........ ٨٣
أبو عبد الله محمد بن جابر بن سنان البَتّاني ٨٤
٦-٧ حقائق عن تلسكوب هابل الفضائي ٨٥

أوراق العمل

٦-١ إعداد نموذج للشمس والأرض والقمر ٨٦
٦-٢ تتبع حركة الشمس الظاهرية بواسطة عصا ظل .. ٨٧
٦-٣ إعداد نموذج لدوران الأرض ٨٨
(أ) الداعمة للنشاط ٦-٤ بيانات
شروق الشمس وغروبها ٨٩
(ب) الداعمة للنشاط ٦-٤
رسم بياني لشروق الشمس وغروبها........ ٩٠
٦-٤ شروق الشمس وغروبها لمدينة مسقط ٩١
٦-٦ ابحث عن عالم فلكيّ........ ٩٢

0 Science G5 TR Intro T1.indd 8 12/11/18 5:20 PM

الاستقصاء العلمي

يرتبط الاستقصاء العلمي بالتفكير الناتج عن الاستكشاف وتقييم البيانات الناتجة عنه. ويتناول الاستقصاء العلمي جميع مجالات العلوم. لذلك، لم يتضمن إطار المنهاج قسمًا منفصلًا مخصَّصًا للاستقصاء العلمي في السياق التعليمي، حيث جرى دمجه في مختلف مجالات المحتوى التعليمي.

وتدمج سلسلة العلوم هذه الاستقصاء العلمي مع المحتوى. تساهم أنشطة كتاب الطالب في تحقيق أهداف الاستقصاء العلمي المحدَّدة في إطار المنهاج. يتم دعم تلك الأنشطة من خلال مقترحات إضافية للأنشطة وأوراق العمل التي يتضمنها دليل المعلم، إضافة إلى كتاب النشاط الذي يحتوي على تمارين تحفِّز على التخطيط للاستقصاء وتقييم البيانات.

يتضمن كتاب الطالب قسمًا بعنوان «مهارات الاستقصاء العلمي» الذي يشمل المهارات التي يجب التركيز عليها. يمكن استخدام هذا القسم لدعم الطلاب عند الحاجة.

فيما يأتي نقدم موجزًا حول أهداف الاستقصاء العلمي بناء على إطار منهاج كامبريدج للعلوم للصف الخامس. لكل هدف من أهداف الاستقصاء العلمي، نقدّم خلفية معرفية بشكل يناسب المستوى المتوقع اكتسابه من الطلاب في هذا الصف. بالإضافة إلى ذلك، نقدّم أيضًا أمثلة حول الأنشطة المقترحة والتي تساعد الطلاب على تطوير كل مهارة.

الأفكار والأدلّة

5Ep1 يعرف أن العلماء قد جمعوا بين الأدلة والتفكير الإبداعي لاقتراح أفكار جديدة وتفسيرات للظواهر.

يتعرف الطالب على العلماء المشاركين في اكتشاف الظواهر، كما سيكتشف كيف أن عالِمًا واحدًا قد يأتي بفكرة ولا يختلف عليها الآخرين إلا بعد مئات السنين عندما يأتي عالِم آخر بدليل يغير تلك الفكرة.

في الموضوع ٥-٧، يعرف الطالب كيف تغيرت الأفكار حول قوس المطر. يجيب الطالب عن الأسئلة حول هذا ويجري الأبحاث حول تغير أفكار سرعة الضوء.

في الموضوع ٦-٦، يكتشف الطالب كيف تغيرت الأفكار حول النظام الشمسي تمامًا عبر السنين لأن المعلومات الجديدة أصبحت متوفرة. يجيب الطالب عن الأسئلة التي تخص هذا ويجري الأبحاث الخاصة به حول الحياة واكتشافات علماء الفلك.

في الموضوع ٦-٧، يكتشف الطالب كيف تغيرت الأفكار حول الكون عبر السنين لأن أجهزة التلسكوب القوية ومعدات الفضاء أصبحت متوفرة. يجيب الطالب عن الأسئلة حول هذا الموضوع ويجري الأبحاث الخاصة به حول تلسكوب هابل الفضائي.

5Ep2 يستخدم الملاحظة والقياس لإختبار التنبؤات وايجاد الروابط.

يتنبأ الطالب بأحداث في الاستقصاء، يجب عليه اختبار تنبؤاته بالملاحظة أو القياس وربط هذا بما عرفه لكي يضع تنبؤه. على سبيل المثال في النشاط ٥-٢ يتنبأ الطالب بمقدار الظل الذي تكونه كل مادة عندما يسلط الضوء عليها ويتحقق من صحة تنبؤه على أساس مايسجله من ملاحظات.

0 Science G5 TR Intro T1.indd 9 12/11/18 5:20 PM

التخطيط للاستقصاء العلمي

5Ep3 يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم، ويقترح كيفية اختبار تلك التنبؤات ويتواصل بشأنها مع الآخرين.

غالبًا ما يكون لدى الطالب فكرة جيدة عما سيحدث في استقصاء ما قبل البدء به. هذه فرصة جيدة لتطلب إلى الطالب التنبؤ بما سيحدث وتسجيل تنبؤاته ثم مقارنة النتائج بالتنبؤات بعد انتهاء الاستقصاء كما في نشاط ٤-٤. وفي الأسئلة التي تلي نشاط ٦-٤، يُطلب إلى الطالب: التنبؤ بكيف سيتغير طول النهار في شهر أبريل استنادًا إلى ما لاحظه في بيانات الشهور السابقة.

5Ep4 يستخدم الفهم والمعرفة لتخطيط كيفية إجراء اختبار عادل.

يجب أن يكون الطالب قادرًا على تصميم اختبارًا عادلًا بسيطًا، حيث يُغير عامل أو متغير واحد، ويحتفظ بباقي العوامل والمتغيرات كما هي. كما يجب أن يكون الطالب على دراية بمفهوم الاختبار العادل. وهناك العديد من الفرص في كل الوحدات لتعزيز هذا المفهوم. ففي نشاط ٤-٤، وفي نشاط ٥-٦، يُطلب إلى الطالب تخطيط اختبارًا عادلًا وتنفيذه وبعد ذلك يُطلب إليه وصف طرق التحكم بالمتغيرات في سؤال بند تحقق من تقدمك.

5Ep5 يجمع الأدلة الكافية لاختبار فكرة.

في هذا الصف، يجب أن يدرك الطالب أن عليه جمع الكثير من الأدلة لإثبات شيء ما في العلوم. ومن الواضح وجود حد لعدد الأدلة التي يمكن للطالب جمعها، ولكن يجب عليك تعزيز أهمية جمع الأدلة والتأكد من قيام الطلاب بذلك باستمرار فيما إذا كان لديهم أدلة كافية لاختبار الفكرة.

5Ep6 يحدّد العوامل الواجب أخذها بعين الاعتبار في مختلف السياقات.

في هذا الصف، نقدم مفهوم العوامل في سياقات مختلفة. فعلى سبيل المثال، في النشاط ٥-٤، يحدد الطالب العامل الثابت والمتغير.

الحصول على الأدلة وعرضها

5Eo1 يقوم بالملاحظات ذات الصلة.

يجب على الطالب الحصول على الأدلة عن طريق تسجيل ملاحظات ذات صلة من الاستقصاءات العلمية، ومن البحث في مصادر التعلم والمواقع الإلكترونية المناسبة لعمر الطالب أو من أشخاص يعرفهم. كما يجب على الطالب القيام بذلك من خلال العمل في مجموعات صغيرة أو بمفرده. ويشمل ذلك تسجيل ملاحظات حول ما تم ملاحظته أو الاستماع إليه أو لمسه وإيجاد معلومات من مصادر مختلفة. فقد يحتاج الطالب إلى دعم وتوجيه في التعامل مع الأدلة، فعلى سبيل المثال، في فرز المعلومات ذات الصلة.

يجب أن تتطور مهارة جمع الأدلة خلال الصف بأكمله، ويمكن أن تشمل الأمثلة:

- نشاط ٤-٣، رؤية الأشياء خلف ظهرك.
- نشاط ٤-٥، وضح كيف ينتقل الضوء عند انعكاسه.

0 Science G5 TR Intro T1.indd 10 12/11/18 5:20 PM

• نشاط ٥-١ب، لاحظ وكون ظلالًا.
• نشاط ٥-٤، أحجام الظل.
• نشاط ٦-٣، استخدم نموذجًا لعرض الليل والنهار.

هدف الاستقصاء العلمي الخاص بتقديم الملاحظات ذات الصلة هو هدف مشترك بين العديد من الأنشطة الموجودة في كتاب الطالب ولا يُذكر دائمًا في الأهداف الموجودة لكل موضوع في دليل المعلم.

5Eo2 يقيس الحجم، ودرجة الحرارة، والوقت، والطول، والقوة.

القياس هو طريقة كمية لجمع الأدلة. سيستخدم الطالب أدوات وطرق قياس بسيطة في الصف الخامس لقياس الطول، والزمن، ودرجة الحرارة، والحجم. ولم يتم التطرق لقياس القوة لأنه لايوجد موضوع القوة في هذا الصف، وسبق أن تعلم الطالب هذه المهارة في الصف الثالث. وفي نشاط ٥-٥، يقيس الزمن، والطول. كما يستخدم الطالب جهاز قياس شدة الضوء (إذا توفر) لقياس شدة الضوء في الموضوع ٥-٦.

5Eo3 يناقش الحاجة إلى إجراء ملاحظات وقياسات متكررة.

يمكنك أن تشرح للطالب أننا نحتاج في بعض الأحيان لتكرار القياسات للتأكد من صحتها. على سبيل المثال، إذا كنا نستخدم أداة قياس مثل المسطرة المترية بشكل غير صحيح، فلن تكون القياسات دقيقة، ولذلك لابد من إعادة القياسات للتأكد من صحتها، وأنها تصلح لكل مرة نعيد بها الاستقصاء أو الاختبار. سيناقش الطالب الحاجة للمزيد من البيانات للتوصل إلى استنتاج في الأسئلة التي تلي نشاط ٤-٤، ونشاط ٥-٤، وفي نشاط ٥-٥.

5Eo4 يعرض النتائج في صورة تمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.

في هذه المرحلة، ستزداد الفرص المتاحة للطالب لعمل قياسات وعرض بيانات رقمية أو كمية في جداول ورسوم بيانية خطية وتمثيل بياني بالأعمدة. يجب على الطالب الوصول لمرحلة حيث يمكنه تحديد أفضل طريقة لعرض النتائج. يمكن تشجيع الطلاب الأكثر تمكنًا على تصميم الجداول والرسوم البيانية الخاصة بهم. ففي نشاط ٥-٤، يعرض الطالب نتائجه في رسوم بيانية خطية. في هذا الصف، سيطلب من الطلاب نقل جداول فارغة ومخططات إلى دفاترهم وذلك لتسجيل نتائجهم. كما سيتم إعطائه عدد من أوراق العمل، وتمارين كتاب النشاط لدعم الأنشطة في كتاب الطالب بهذه الطريقة. ومن الممكن تشجيع الطلاب الأكثر تمكنًا لإنشاء التمارين الخاصة بهم.

النظر في الأدلة ومقاربتها

5Ec1 يقرّر ما إذا كانت النتائج تدعم التنبؤات أم لا.

تدرّب الطالب على هذه المهارة في مرات عديدة خلال الصفوف السابقة. وعادة ما تدعم النتائج التنبؤات، لكن الموضوعات التي لم يتحقق فيها ذلك تجعل الطلاب يدركون أهمية الاستقصاء في العلوم.

0 Science G5 TR Intro T1.indd 11 12/11/18 5:20 PM

5Ec2 يبدأ بتقييم النتائج المتكررة.

يجب أن يدرك الطالب، في هذا الصف، أنه كلما حصل على نتائج أكثر كان من الأسهل تقييم تلك النتائج، والوصول إلى استنتاج. ومن الأمثلة على ذلك نشاط ٥-٤.

5Ec3 يتعرف إلى الأنماط الموجودة في البيانات، ويضع تنبؤات منها.

بعد جمع الأدلة، ينبغي أن يفكر الطلاب ويتعرفون إلى ما إذا كانت الأنماط موجودة في بياناتهم. إن تحديد الاتجاهات والأنماط مهارة ستساعد الطلاب على صياغة قواعد عامة بشأن ظاهرة علمية، مثل نمط طول الظل والوقت من اليوم كما في السؤال ٣ من الموضوع ٥-٥. كما يجب أن يفكر الطلاب فيما إذا كان من المحتمل أن تساعدهم النتائج على تنبؤ ما قد يحدث في استقصاء جديد أو في العالم الحقيقي.

5Ec4 يقترح تفسيرات بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية.

ينبغي أن يتمكن الطلاب من تطبيق معرفتهم العلمية من أجل اقتراح تفسير للدليل الذي تم جمعه.

5Ec5 يفسر البيانات، ويحدد ما إذا كانت كافية للتوصل إلى استنتاج.

في نهاية الاستقصاء، يجب أن يفسر الطالب النتائج أو البيانات التي يحصل عليها وأن يصل لاستنتاج بناءً على النتائج. إذا عمل الطلاب في مجموعات، سيكون من المثير للاهتمام رؤية الاختلافات في النتائج بين المجموعات، وستكون هذه فرصة للطلاب لمعرفة أن مجموعة واحدة من البيانات ليست دائمًا كافية للوصول إلى الاستنتاجات. توجد الأمثلة التي ينفذ فيها الطالب مهارة الاستقصاء في الأسئلة التي تلي نشاط ٥-٤ وفي الأسئلة التي تلي نشاط ٦-٤.

يقدم الجدول الآتي نظرة عامة عن المصادر المتاحة في الصف الخامس من هذه السلسلة، والتي تعزز أهداف الاستقصاء العلمي ومهاراته:

الأهداف التعليمية	كتاب الطالب	كتاب النشاط	دليل المعلّم
الأفكار والأدلّة			
5Ep1 يعرف أنّ العلماء قد جمعوا بين الأدلة والتفكير الإبداعي لاقتراح أفكار جديدة وتفسيرات للظواهر.	نشاط ٦-٦	تمرين ٥-٦	أوراق العمل ٦-٦أ، ٦-٧
5Ep2 يستخدم الملاحظة والقياس لاختبار التنبؤات وإيجاد الروابط.	نشاط ٥-٢		
التخطيط للاستقصاء العلمي			
5Ep3 يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم، ويقترح كيفية اختبار تلك التنبؤات ويتواصل بشأنها مع الآخرين.	الأنشطة ٤-٤، ٥-٢، ٦-٤	التمارين ٥-٥، ٥-٦	
5Ep4 يستخدم الفهم والمعرفة لتخطيط كيفية إجراء اختبار عادل.	الأنشطة ٤-٤، ٥-٢	تمرين ٥-٥	

0 Science G5 TR Intro T1.indd 12 12/11/18 5:20 PM

5Ep5 يجمع الأدلة الكافية لاختبار فكرة.	الأنشطة ٥–١أ،٦–٢		
5Ep6 يحدّد العوامل الواجب أخذها بعين الاعتبار في مختلف السياقات.	نشاط ٥–٤	تمرين ٥–٥	
الحصول على الأدلَّة وعرضها			
5Eo1 يقوم بالملاحظات ذات الصلة.	الأنشطة ٤–١، ٤–٢، ٤–٣، ٤–٤، ٤–٥، ٥–١، ٥–٢، ٥–٣، ٥–٤، ٥–٥، ٥–٦، ٦–١، ٦–٢، ٦–٣، ٦–٤، ٦–٧	التمارين ٦–٥	
5Eo2 يقيس الحجم، ودرجة الحرارة، والوقت، والطول، والقوة.	الأنشطة ٥–٥ (الزمن)، ٥–٦ (شدة الضوء)	تمرين ٦–٤ (الزمن)	أوراق العمل ٥–٥ (الطول والزمن)، ٦–١ (الطول)، ٦–٢ (الطول والزمن)
5Eo3 يناقش الحاجة إلى إجراء ملاحظات وقياسات متكررة.	الأنشطة ٤–٣، ٥–٤، ٥–٥، ٦–٢		
5Eo4 يعرض النتائج في صورة تمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.	الأنشطة ٤–٤، ٥–٢، ٥–٤، ٦–٤		أوراق العمل ٥–٢ب ، ورقة العمل (ب) الداعمة للنشاط ٥–٤ ، ورقة العمل (ب) الداعمة للنشاط ٦–٤
النظر في الأدلة ومقاربتها			
5Ec1 يقرر ما إذا كانت النتائج تدعم التنبؤات أم لا.	الأنشطة ٤–٢، ٤–٤		
5Ec2 يبدأ بتقييم النتائج المتكررة.	النشاط ٥–٤		
5Ec3 يتعرف إلى الأنماط الموجودة في البيانات، ويضع تنبؤات منها.	النشاط ٥–٥	التمارين ٥–٤، ٦–٢، ٦–٣، ٦–٤، ٦–٥	أوراق العمل ٥–٢ج، ٦–٤
5Ec4 يقترح تفسيرات بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية.	الأنشطة ٤–٣، ٤–٥، ٥–٢	تمرين ٦–٤	أوراق العمل ٦–٤
5Ec5 يفسر البيانات، ويحدد ما إذا كانت كافية للتوصل إلى استنتاج.	نشاط ٤–٤، ٥–١أ، ٥–٤، ٦–٤		

0 Science G5 TR Intro T1.indd 13 12/11/18 5:20 PM

أفكار للتدريس

خلفية معرفية

الأفكار الرئيسية لهذه الوحدة هي أن الضوء ينتقل من المصدر إلى الأجسام وأننا نرى الأشياء لأن الضوء ينعكس عنها إلى أعيننا.

في الفيزياء، الضوء يشير إلى الإشعاع الكهرومغناطيسي بشكل عام، أما الضوء الذي نتحدث عنه في حياتنا اليومية فيشير إلى الجزء المرئي من الطيف الكهرومغناطيسي (وهو الذي تستطيع العين أن تراه). بعض الحيوانات لا يمكن أن ترى كل ألوان الضوء مثل ما يراها الإنسان. مثال، ترى الكلاب فقط اللون الرمادي، في حين ترى الحيوانات الأخرى أكثر من الطيف المرئي الذي يمكن أن يراه الإنسان، مثال بعض الحشرات يمكنها رؤية الضوء فوق البنفسجي. (انظر الوحدة ٢ في النباتات الزهرية).

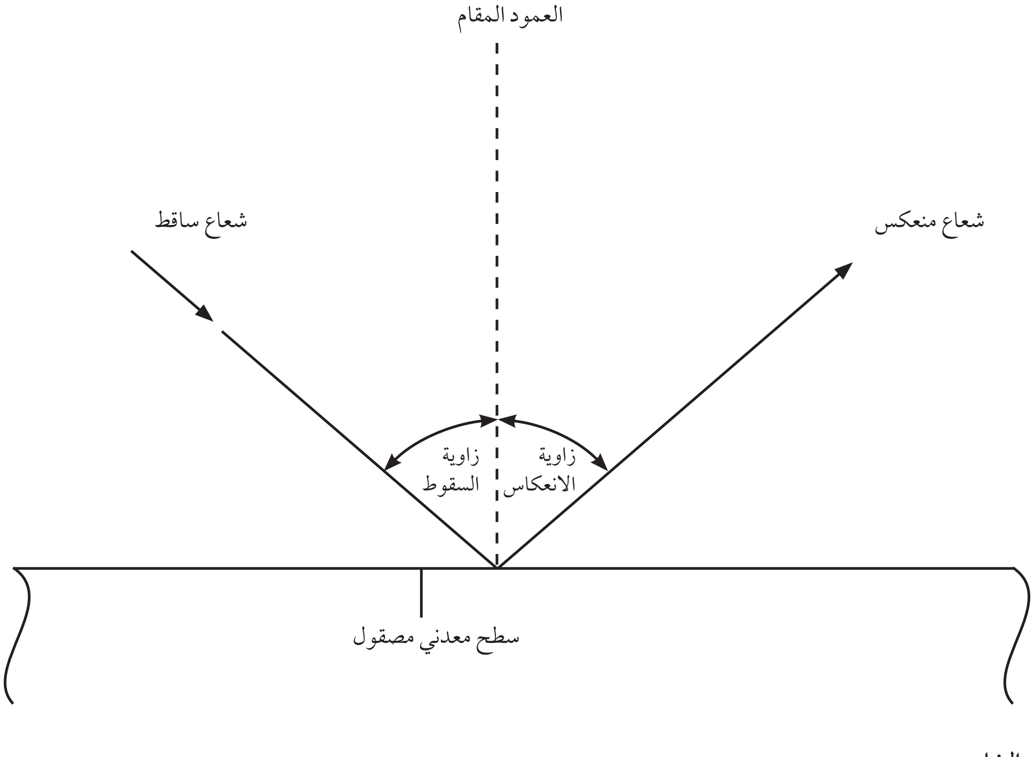
أفكار حول الضوء

تطورت أفكارنا حول الضوء عبر العصور. وقد وصفت النظريات القديمة لعلماء الإغريق الضوء على أنه **شعاع**. والشعاع هو خط مستقيم يتجه من نقطة إلى أخرى. ومن علماء الاغريق فيثاغورس، المعروف بنظريته عن المثلث القائم الزاوية، حيث اقترح أن الرؤية (الطريقة التي نرى بها الأشياء) تنتج عن الأشعة الضوئية الصادرة من عين شخص وتتجه نحو جسم فنراه. وقال إغريقي آخر يدعى أبيقور عكس ذلك: قال إن الأجسام تنتج أشعة ضوئية، تنتقل بعد ذلك إلى العين. ونحن نعلم الآن أن كلاً من هاتين الفكرتين غير صحيحة.

منذ العام **1000** تقريبًا بعد الميلاد، أثبت عالم الرياضيات والفيزياء العربي الحسن بن الهيثم أن الشمس هي مصدر الضوء، فالضوء الصادر من الشمس يصطدم بالجسم ثم ينعكس عنه إلى عين من يراه، وهذا هو التفسير الصحيح.

الانعكاس

في هذه الوحدة، سوف تناقش **الانعكاس**. في الانعكاس، يصطدم شعاع الضوء بسطح جسم ويرتد مرة أخرى. ينعكس الشعاع المنعكس بزاوية تساوي زاوية سقوط الشعاع الذي اصطدم بالجسم كما في الشكل أدناه. في الفيزياء يسمى ذلك **بقانون الانعكاس** والذي ينص على أن زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس.



1 U4.indd 16 12/11/18 5:11 PM

في هـذا الصف، لا يتوجب على الطلاب معرفة الصيغة الدقيقة لقانون الانعكاس أو تعريفات زاوية السقوط والانعكاس، بل يحتاج الطلاب فقط إلى معرفة أن زاوية سقوط الضوء على الجسم تساوي زاوية انعكاسه عنه.

نظرة عامة على الوحدة الرابعة

الموضوع	عدد الحصص	ملخص محتوى الدرس	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط	المصادر في دليل المعلم
٤-١ انتقال الضوء من مصدر	٤	الضوء ينتقل من المصدر ثم ينعكس عن الأجسام إلى أعيننا.	نشاط ٤-١أ (ا.ع) نشاط ٤-١ب (ا.ع) الأسئلة ١، ٢، ٣	تمرين ٤-١ (د)	
٤-٢ المرايا	٤	المرايا تعكس الضوء جيدًا.	نشاط ٤-٢ (ا.ع) (ت) الأسئلة ١، ٢، ٣	تمرين٤-٢ (د) ورقة العمل ٤-٢ (ا.ع)	ورقة العمل ٤-٢ (ا.ع)
٤-٣ رؤية ما خلفك	٣	يمكن أن تساعدنا المرايا على رؤية الأشياء من خلفنا.	النشاط ٤-٣ (ا.ع) الأسئلة ١ (د)، ٢، ٣ (ت)	تمرين ٤-٣ (ت)	
٤-٤ ما الأسطح التي تعكس الضوء بشكل أفضل؟	٤	الأسطح المستوية المصقولة تعكس الضوء بشكل أفضل والأسطح الخشنة تمتص الضوء.	نشاط ٤-٤ (ا.ع) الأسئلة ١، ٢، ٣	تمرين ٤-٤ ورقة العمل (أ) الداعمة للنشاط ٤-٤ (ا.ع) ورقة العمل (ب) الداعمة للنشاط ٤-٤ (ا.ع)	ورقة العمل (أ) الداعمة للنشاط ٤-٤ (ا.ع) ورقة العمل (ب) الداعمة للنشاط ٤-٤ (ا.ع)
٤-٥ تغير اتجاه الضوء	٣	ينعكس الضوء عن المِرآة بنفس الزاوية التي سقط عليها.	نشاط ٤-٥ (ا.ع) الأسئلة ١، ٢، ٣، ٤	تمرين ٤-٥ (د) ورقة العمل ٤-٥أ (ا.ع) ورقة العمل ٤-٥ب (ا.ع) (د)	ورقة العمل ٤-٥أ (ا.ع) ورقة العمل ٤-٥ب (ا.ع) (د)
٤-٦ تحقق من تقدمك	٢		الأسئلة ١ (ل)، ٢، ٣ (د)، ٤ (ت)	المراجعة اللغوية (ل)	

(ت) = توسع (ل) = لغة (ا.ع) = استقصاء علمي (د) = دعم

المواد والأدوات

بالنسبة لهذه الوحدة، تحتاج إلى أن تحجب الضوء في الصف بحيث يكون مظلمًا أو أن يكون لديك نوافذ تحجب الضوء أو ستائر أو يمكنك استخدام الأوراق أو البطانيات. يمكنك استخدام خزانة مظلمة ولكن هذا قد يكون صعبًا إذا كان لديك صف كبير ملئ بالطلاب، وبالتالي لن يتمكن كل الطلاب من عمل الأنشطة في وقت واحد.

- مصباح يدوي ببطاريات
- صناديق كرتونية كبيرة ذات أغطية
- جسم صغير كقطعة نقود معدنية أو ممحاة
- مرايا
- علبة كرتون طويلة فارغة
- مساطر
- أقلام رصاص
- شريط لاصق
- مقص
- ورق ملاحظات
- مرايا صغيرة
- لوح تقطيع خشبي
- أوراق بيضاء
- ملاعق معدنية
- ملاعق بلاستيكية
- قطع من الخشب
- بلاط السيراميك
- بلاط الفلين
- نوافذ زجاجية
- رقائق قصدير
- أغطية مقلاة معدنية
- مقابض الأبواب المعدنية
- أوراق من البلاستيك الشفاف
- مصابيح شديدة الإضاءة
- مرآة (كلما كانت أكبر، كانت أفضل)
- ورقة داكنة كبيرة بما يكفي لتغطية زجاج من المصباح
- دبوس أو إبرة
- شريط لاصق
- منقلة

الموضوع ٤-١ انتقال الضوء من مصدر

هذا الموضوع مقدمة للوحدة، فهو يقدم الفكرة الرئيسية عن كيفية انتقال الضوء من المصدر وأننا نرى الأجسام لأن الضوء ينعكس عنها إلى أعيننا.

الأهداف التعليمية:

- **5Pl6** يعرف أننا نرى مصادر الضوء لأن الضوء ينتقل من المصدر وينفذ إلى أعيننا.
- **5Pl7** يعرف أن الأشعة الضوئية يمكن أن يختلف انعكاسها تبعًا لاختلاف الأسطح (بما في ذلك المرايا) وأنه عندما ينفذ الضوء المنعكس إلى أعيننا، فإننا نرى الأجسام.
- **5Ep2** يستخدم الملاحظة والقياس لاختبار التنبؤات وإيجاد الروابط.
- **5Eo1** يقوم بالملاحظات ذات الصلة.

التكامل:

المادة العلمية التي تتحدث عن مصدر الضوء ترتبط بما تعلمه الطلاب في الصف الثاني.

أفكار للدرس:

- يمكنك أن تبدأ الدرس باستخدام فيديو أو أكثر من فيديو مقترح في قسم الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT).
- ذكّر الطلاب بما تعلموه عن الضوء في الصف الثاني.
- يجب على الطلاب القيام بالنشاط ٤-١أ في كتاب الطالب. هذا النشاط يقدم مفتاح لتعريف مصطلحين رئيسيين مصدر الضوء والأشعة الضوئية اللذين يوضحان وضوحًا قويًا أن الضوء ينتقل من المصدر. عندما يقوم الطلاب بعمل هذا النشاط سيقومون بعمل ملاحظات وثيقة الصلة بالموضوع (مهارة الاستقصاء العلمي).
- يُعد نشاط ٤-١ب (في كتاب الطالب تجربة عرض مقنعة لكيفية رؤية الأجسام. في هذا النشاط، سيتنبأ الطلاب أولاً ما إذا سيتمكنوا من رؤية جسم في الصندوق، ثم يستخدمون الملاحظات لاختبار تنبؤاتهم (مهارة الاستقصاء العلمي).
- تمرين ٤-١ في كتاب النشاط هو تمرين يعزز الفهم حول ما تعلمه الطلاب.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٤-١(أ)

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- مصباح يدوي ببطاريات.
- خزانة مظلمة.

إذا كان الصف به نافذة حاجبة للضوء أو ستائر، فإن هذا قد يكون كافيًا لجعل الغرفة مظلمة، وإلا فالخزانة مناسبة للعمل. ستحتاج لمكان مظلم لأنشطة أخرى في هذه الوحدة.

إذا كنت تستخدم خزانة مظلمة لإجراء هذا النشاط، ستجد من الأسهل إجراؤه داخل الصف حتى تتمكن من إجراء النشاط في مجموعات.

1 U4.indd 18 12/11/18 5:11 PM

النشاط ٤-١ب

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- صندوق كبير ذو غطاء مصنوع من الورق المقوى.
- مصباح يدوي ببطاريات.
- جسم صغير مثل قطعة نقود معدنية.
- مقص.

الأمن والسلامة:
استخدم المقص بحذر وضعه بعناية بعيدًا عند الانتهاء من استخدامه.

يمكن للطلاب اتباع التعليمات في كتاب الطالب واتباع الرسم وعمل ثقبين في غطاء الصندوق.

ثم يضعوا قطعة النقود المعدنية أو أي جسم صغير في قاع الصندوق ويغطوه.

قبل إجراء النشاط، اطلب إليهم أن يتنبؤوا بما إذا كانوا سيستطيعون رؤية قطعة النقود المعدنية أم لا.

ينبغي أن ينظر كل طالب من خلال ثقب الصندوق على أن يغطي بيديه فتحة المصباح اليدوي، ولن يرى قطعة النقود المعدنية. سيحتاج كل طالب لإضاءة المصباح اليدوي وتمرير الضوء من خلال الثقب ليرى قطعة النقود المعدنية.

الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- يحتوي الموقع على بعض الفيديوهات القصيرة الجيدة عن الضوء. يستخدم مقطع الفيديو 219 الدخان ليشرح كيفية انتقال الضوء في خطوط مستقيمة. ويعرض مقطع الفيديو 218 مصادر الضوء.

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/info

- يحتوي مقطع الفيديو 1623 على المصباح الكهربائي كمصدر للضوء لرؤية الأشياء في الظلام ومنها أيضًا رؤية عيون القطة التي تعكس الضوء.
- يمكنك استخدام هذه الفيديوهات لتساعدك في تقديم الموضوع.

التقييم:

- يمكن للطلاب تقييم الواجب المنزلي، وتفحص إجابات التمرين ٤-١ في الصف، يمكن للطلاب وضع درجات لبعضهم البعض.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- الطلاب ذوو التحصيل الدراسي المنخفض الذين يعانون من صعوبة في الكتابة سيظهروا فهمهم بالرسم عند إجابتهم عن السؤال ٢ في كتاب الطالب. شجع كل الطلاب على المشاركة في مناقشة السؤال رقم ٣.

تحدث عن:

اطرح أسئلة على الطلاب مثل: هل يجب أن يكون المصباح فوق رأسك مباشرةً؟ (لا) هل يجب أن يكون المصباح أمامك؟ (لا) هل يجب أن يكون المصباح فوقك لكنه مواجه للصفحة التي تقرأها؟ (نعم) ماذا يجب أن يضئ المصباح- الصفحة أم عينيك؟ (الصفحة التي تقرأها. الضوء ينعكس من الصفحة إلى عينيك.) يمكنك أن تطلب إلى الطلاب أن يرسموا الإجابة على السبورة.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- يوجد سوء فهم يتمثل في أن الضوء ينتقل من أعيننا إلى الجسم وهذه هي الطريقة التي نرى بها الأجسام. النشاط ٤-١ب في كتاب الطالب يشرح شرحًا مقنعًا أن هذا ليس هو الحال؛ لأن الطلاب لن يتمكنوا من رؤية الجسم حتى يسلطوا المصباح اليدوي (مصدر الضوء).

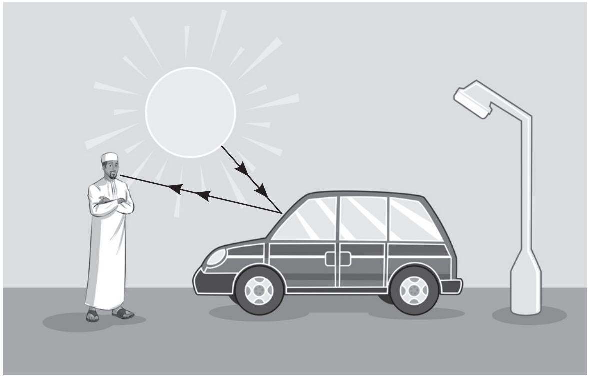
أفكار للواجبات المنزلية:

- يتطلب تمرين ٤-١ في كتاب النشاط تحديد مصادر الضوء في السؤالين ١ و٢.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) الشمس

(٢)



(٣) يمكن للشخص رؤية السيارة في الليل بالاستعانة بالضوء الصادر من عمود الإنارة.

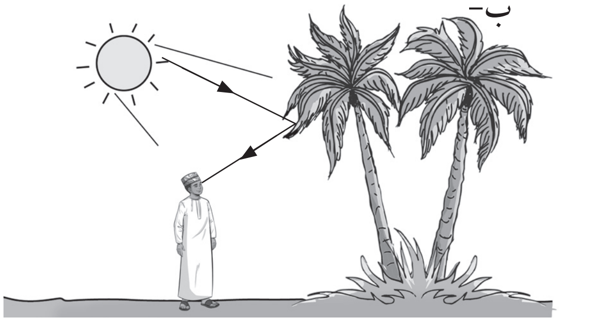
1 U4.indd 19 12/11/18 5:11 PM

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٤-١

(١) أ- الشمس

ب-



تأكد من أن الطلاب يضعون الأسهم في مكانها الصحيح.

(٢) أ- المصباح

ب-

تأكد من أن الطلاب يضعون الأسهم في مكانها الصحيح.

الموضوع ٤-٢ المرايا

يقدم هذا الموضوع فكرة انعكاس الضوء عن سطح أملس مثل المرآة، ورؤية الصورة في المرآة.

الأهداف التعليمية:

- **5Pl7** يعرف أن الأشعة الضوئية يمكن أن يختلف انعكاسها تبعًا لاختلاف الأسطح (بما في ذلك المرايا) وأنه عندما ينفذ الضوء المنعكس إلى أعيننا، فإننا نرى الأجسام.
- **5Pl8** يكتشف لماذا يتغير اتجاه الشعاع الضوئي عندما ينعكس عن سطح.
- **5Eo1** يقوم بالملاحظات ذات الصلة.
- **5Ec1** يقرر ما إذا كانت النتائج تدعم التنبؤات أم لا.

أفكار للدرس:

- يمكن أن تبدأ بطرح سؤال على الطلاب: لماذا نستخدم المرآة؟ سيجيبون على الأرجح «لنرى أنفسنا فيها».
- ثم انظر إلى صورة الفتاة التي تنظر إلى المرآة في كتاب الطالب. قدّم المصطلح «صورة». أخبر الطلاب أن ينظروا في المخطط الذي يوضح كيف ينعكس الضوء عن المرآة (في هذا الصف، لا تتحدث عن زوايا الانعكاس). أكّد على أهمية وضع الأسهم في مكانها الصحيح للأشعة الساقطة والمنعكسة.
- انتقل إلى النشاط ٤-٢ الذي يعطي الطلاب الفرصة لتحديد ما إذا كانت النتائج تدعم التنبؤات والقيام بالملاحظات ذات الصلة (مهارة الاستقصاء العلمي). كما يمكنهم استخدام مرآة ورؤية كيف تظهر الصورة في المرآة. سوف يستمتعون بكتابة رسائل، أو كتابة أسمائهم ورؤية كل ذلك أمامهم في المرآة. لا يتعين شرح ذلك في هذا الصف، ولكن إذا سألك الطلاب عن التفسير فإنك تجده في قسم المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم.
- سؤال التحدي هو سؤال حول حمل المرايا بزوايا قائمة لبعضهم البعض ورؤية عدد الصور التي يتمكنوا من رؤيتها.
- البريسكوب (منظار الأفق) هو طريقة جيدة لعرض انعكاس الضوء عن المرايا. إذا كان لديك بريسكوب، فيمكنك عرض ذلك للطلاب. وإلا فإن الصورة في كتاب الطالب سوف توضح استخدام البريسكوب. وسيوضح الشكل طريقة عمله. إنها لفكرة جيدة أن تقوم بصنع البريسكوب الخاص بك حسب التعليمات الواردة في ورقة العمل ٤-٢ إذا توفرت لديك المواد والوقت الكافي.
- تمرين ٤-٢ هو تمرين يعزز ما تعلمه الطلاب في موضوع انتقال الضوء من الجسم إلى المرآة وانعكاسه عن المرآة. يجب على الطلاب أن يكملوا المخططات برسم إما شعاع ساقط أو شعاع منعكس بالأسهم الصحيحة.
- يمكنك أن تنهي الموضوع بعرض فيديو من مقاطع الفيديو المقترحة في قسم الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT).

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٤-٢

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- مرآتين.
- جسم صغير.

الأمن والسلامة:

تأكد أن المرايا محاطة بحواف ملساء حتى لا يجرح الطلاب أنفسهم.

الهدف الرئيسي لهذا النشاط هو أن يكتشف الطلاب بأنفسهم ما الصورة المتكونة في المرآة وكيفية انعكاس الضوء عن المرايا.

1 U4.indd 20 12/11/18 5:11 PM

يدور سؤال التحدي حول عدد الانعكاسات التي يمكن أن تراها عندما تحمل مرآتين بزاوية ما، وهذا يتطلب تفكير أكثر. وإذا كان الطلاب لديهم شغف لمعرفة هذا الأمر، فيمكنك أن تشجعهم بأن يقوموا بتنفيذ ورقة العمل ٤-٥ ب. وتتجاوز ورقة العمل هذه ما يتطلبه المنهاج من الطلاب أن يفعلوه، ويمكن الاستفادة منها للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع.

ورقة العمل ٤-٢

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- علبة كرتون فارغة مثل علبة حليب أو علبة عصير، طويلة قدر الإمكان
- مرآتين صغيرتين بنفس عرض علبة الكرتون (قد تجد من الأسهل صنع علبة الكرتون بنفسك من الورق المقوى لتتناسب مع المرايا)
- مسطرة
- قلم رصاص
- شريط لاصق
- مقص

اتبع التعليمات في ورقة العمل.

الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- يحتوي الموقع الإلكتروني التالي على بعض مقاطع فيديو قصيرة عن الضوء. حيث يعرض مقطع الفيديو 218 الانعكاسات الضوئية.
http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/info
- يستخدم مقطع الفيديو 247 مرآةً للمساعدة في زيادة كمية الضوء في الغرفة. سوف تجد في الموقع الإلكتروني التالي نشاطًا جيدًا باستخدام ملعقة معدنية كبيرة ومصباح لعرض الانعكاس:
http://www.ocs.pbs.org/ski/challenge14/14_06.html

التقييم:

- يمكن للطلاب تقييم نشاط الواجب المنزلي الخاص بهم. اعرض على طلاب الصف الرسومات الصحيحة لتمرين ٤-٢ على السبورة واتركهم يتحققون من عملهم بأنفسهم.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- قد يواجه الطلاب ذوو التحصيل الدراسي المنخفض صعوبة عند إجابتهم عن السؤال ٣. فإذا كان الأمر كذلك، راجع شكل البريسكوب معهم مرة أخرى.
- ادعم الطلاب ذوو التحصيل الدراسي المرتفع بإعطائهم فرصة الإجابة عن سؤال التحدي.

تحدث عن:

لا، بعض صور المرآة أكبر من الجسم، فمثلًا، بعض مرايا الحمام أو مرايا التجميل تكبر وجهك حتى تتمكن من رؤية أفضل.

ربما شاهد الطلاب مرايا تدور في جانب واحد بحيث تظهر الصورة بنفس الحجم على أحد الجوانب وتظهر صورة مكبرة على الجانب الآخر - وهذا الجانب منحني لإعطاء هذا التأثير، فمثلًا مرايا السيارة مائلة لإعطاء السائق زاوية عرض واسعة للصورة.

قد يستمتع بعض الطلاب في إيجاد المرايا التي تجعلك تبدو أكبر أو أصغر بكثير مما أنت عليه. هذه المرايا منحنية لإعطاء هذا التأثير.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

معظم الأشخاص لديهم مفاهيم خاطئة حول صورة المرآة؛ حيث يعتقدون أن صورة المرآة تعكس اليسار واليمين. الحقيقة أن المرايا لا تعكس اليسار إلى اليمين، بل إنها تعكس الأمام إلى الخلف. عندما تنظر إلى نفسك في المرآة، يبدو لك أن انعكاسك هو شخص آخر يشبهك يقف خلف الزجاج مواجهًا لك، على نفس المسافة التي تفصلك عن الزجاج. لفهم هذا الأمر، فإن منطقك في التفكير هو أنك ترى أن هذا الشخص مشى وراء الزجاج واستدار بزاوية 180 درجة حول المحور الرأسي ليكون مواجهًا لك- هذا هو الشيء المهم - الآن يجب أن تكون اليد اليسرى في الجهة المقابلة ليدك اليمنى، والعكس صحيح. في الواقع، هذا الافتراض خاطئ، لم يؤدي انعكاسك إلى حدوث دوران بمقدار 180 درجة، ولكن ما حدث هو انعكاس من الأمام إلى الخلف دون حدوث دوران على الإطلاق. إن عقلك هو المسؤول عن افتراضك في حدوث انعكاس بمقدار 180 درجة.

- إذا أخذت ورقة مكتوب عليها اسمك ونظرت إليها في المرآة، ستجدها معكوسة. الآن، أدر الورقة رأسيًا، ستجد أن الحروف معكوسة، ولكنها ليست رأسًا على عقب. وهذا سيجعلك تفهم ما يحدث بالفعل. الآن أشر بإصبعك إلى أول حرف في اسمك، سواء على الورق أو على المرآة. لاحظ أن هناك تطابق فردي إذا ظهر الحرف على الجانب الأيسر من الورقة من وجهة نظرك، فسيظهر على الجانب الأيسر من المرآة.

1 U4.indd 21 12/11/18 5:11 PM

أفكار للواجبات المنزلية:

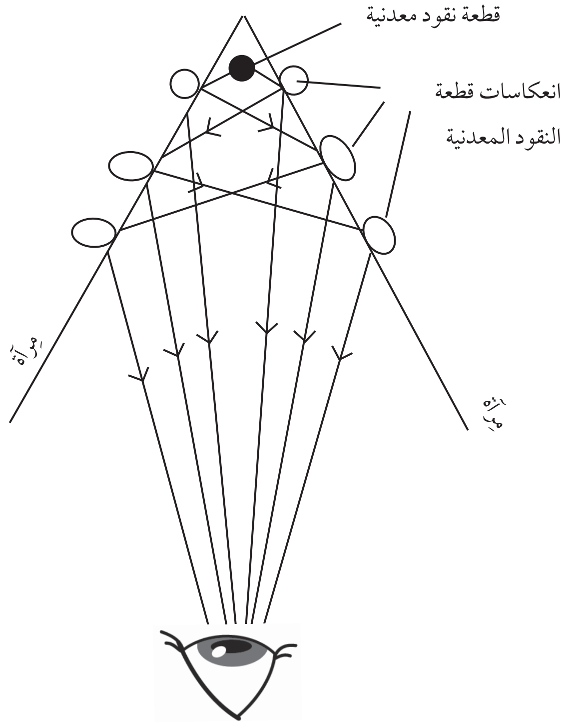
- تمرين ٤-٢ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

التحدّي

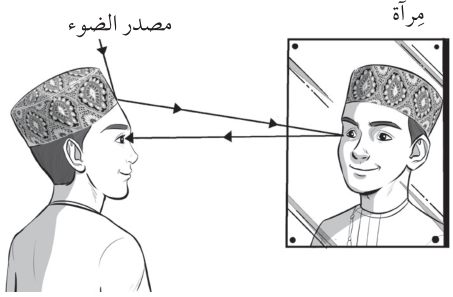
ستتمكن من رؤية ست صور للقطعة المعدنية على الأقل.

هذا لأنه عندما يتم وضع المرايا في زاوايا مختلفة مع بعضها البعض، فإنك لا ترى فقط انعكاس القطعة المعدنية في المرآة بل ترى انعكاس الانعكاس لقطعة النقود المعدنية. انظر المخطط.



(١) لأن سطحها أملس، ومصقول

(٢)

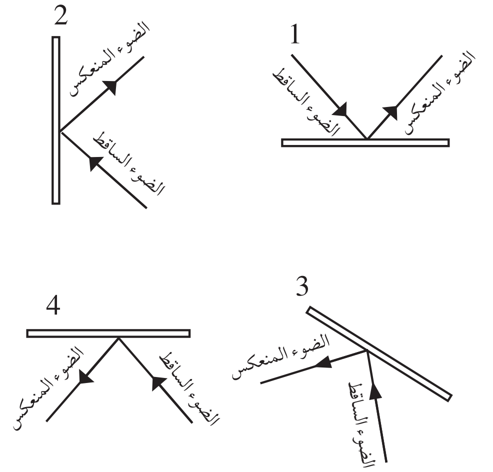


تأكد من أن الطلاب يرسمون خطًا من مصدر الضوء إلى رأسهم، ثم خطًا من رأسهم إلى المرآة ومن ثم خطًا من الضوء المنعكس عن المرآة إلى عيونهم.

(٣) ب، ج، د، أ

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٤-٢



تأكد من أن الطلاب يضعون الأسهم في مكانها الصحيح.

موضوع ٤-٣ رؤية ما خلفك

في هذا الموضوع، سيكتشف الطلاب أن استخدام المرآة بزاوية معينة واستخدام مرآتين يتيح لهم إمكانية رؤية الأشياء خلفهم.

الأهداف التعليمية:

- **5Pl7** يعرف أن الأشعة الضوئية يمكن أن يختلف انعكاسها تبعًا لاختلاف الأسطح (بما في ذلك المرايا) وأنه عندما ينفذ الضوء المنعكس إلى أعيننا، فإننا نرى الأجسام.
- **5Pl8** يستكشف لماذا يتغير اتجاه الشعاع الضوئي عندما ينعكس عن سطح.
- **5Eo1** يقوم بالملاحظات ذات الصلة.

التكامل:

- يرتبط هذا الموضوع بموضوع الزوايا بمادة الرياضيات لأنه يتناول موضوع الزوايا.

أفكار للدرس:

- ابدأ بسؤال الطلاب كيف يمكنهم رؤية شيء ما خلفهم دون الاستدارة. نأمل أن يقترح بعض الطلاب استخدام مرآة أو مرآتين. إذا كان الطلاب قد ذهبوا إلى الحلاق، فإنهم قد تعرضوا للنظر إلى مؤخرة رأسهم في المرآة أمامهم عند حمل الحلاق مرآة خلفهم في زاوية معينة. ويظهر ذلك في رسم خديجة وإيمان في كتاب الطالب.

1 U4.indd 22 12/11/18 5:11 PM

- في نشاط ٤-٣، يشرح الطلاب كيف يمكنهم حمل المرايا بزوايا معينة لرؤية ملصق على ظهرهم. وفي هذا النشاط يقومون بالملاحظات ذات الصلة (مهارة الاستقصاء العلمي) عندما يلاحظون الوضع الذي يجب أن يحملوا فيه المرايا.
- التمرين ٤-٣ في كتاب النشاط هو تمرين معزز لفهم الموضوع ، حيث يجب على الطلاب رسم إجاباتهم.
- يمكنك إنهاء هذا الموضوع بلعبة تفاعلية (راجع قسم الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT)).

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٤-٣

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- ورق ملاحظات.
- مرايا صغيرة.

تجوّل في أنحاء الصف، وتابع كيف يجرون هذا النشاط. إذا لم يتمكن الثنائي من رؤية ما هو موجود على ظهر الآخر، فعليك باختيار ثنائي آخر للشرح.

ناقش إجابات الأسئلة، وتأكد من أن الطلاب أدركوا فكرة أن الضوء ينتقل من الملصق إلى المرآة خلف ظهرك، وينعكس عن المرآة وينتقل إلى المرآة الثانية التي تحملها أمامك. وأخيرًا، ينعكس الضوء عن المرآة الثانية إلى عينيك لترى ما خلفك.

الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- ابحث عن «مادة العلوم للأعمار من سن 10 حتى 11»، في موضوع «الطريقة التي نرى بها الأشياء» على الموقع أدناه. وستجد في هذا الموقع لعبة تفاعلية جيدة يلزم على الطلاب فيها سحب مرايا بزوايا مختلفة إلى شعاع ضوئي ليروا كيف يتغير اتجاه الشعاع.

http://www.bbc.co.uk/schools/science/

التقييم:

- يمكن للطلاب تصحيح عمل بعضهم البعض في التمرين ٤-٣. ضع الإجابة (الرسم) على السبورة واسمح للطلاب بمقارنة رسم زملائهم. ليس بالضرورة أن تكون الرسومات متماثلة، ولكن يجب أن تظهر زوايا متساوية من السقوط والانعكاس.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- قد يصعب على الطلاب ذوي التحصيل الدراسي المنخفض أن يفهموا فكرة استخدام المرايا لرؤية ما خلفك. ساعدهم في تطبيق النشاط بشكل صحيح ثم انتقل إلى رسم الفتاتين والنقاط حول كيفية انتقال الضوء.
- تتطلب بعض الأسئلة من الطلاب كتابة جمل لتوضيح إجاباتهم. فقد يحتاج الطلاب الذين يجدون صعوبة في اللغة إلى بعض المساعدة في بناء الجملة، مثال الإجابة عن السؤال 1.
- سيتمكن الطلاب ذوو التحصيل الدراسي المرتفع من المساهمة بشكل أكبر في المناقشة حول الصور.

تحدث عن:

نأمل أن يقول الطلاب أنه يمكن القيام بذلك باستخدام المرآة. ولكن قد تكون هناك حاجة إلى مزيد من المناقشة حول كيفية ضبط حمل المرآة – ستكون الزاوية مهمة ويجب عليك حملها بيدك وأنت تمد ساعدك.

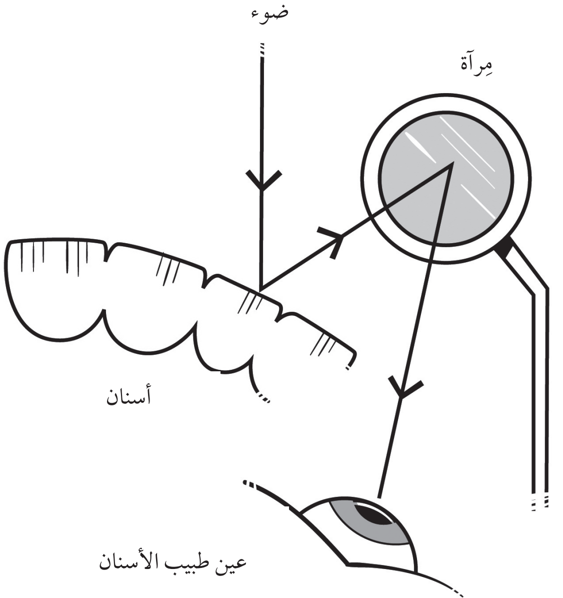
أفكار الواجبات المنزلية

- تمرين ٤-٣ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) ينتقل الضوء من المصدر (الشمس أو أضواء الشارع) إلى السيارة خلفك. ينعكس الضوء عن السيارة التي خلفك ويصل إلى مرآة الرؤية الخلفية، ثم ينعكس الضوء عن مرآة الرؤية الخلفية إلى عينيك.

(٢)



1 U4.indd 23 12/11/18 5:11 PM

تأكد من أن الطلاب يرسمون خطًا من مصدر الضوء إلى الجهة الخلفية للأسنان، ثم خطًا يمثل الضوء المنعكس عن الجهة الخلفية للأسنان إلى المرآة ومن ثم خطًا للضوء المنعكس عن المرآة إلى عيون طبيب الأسنان.

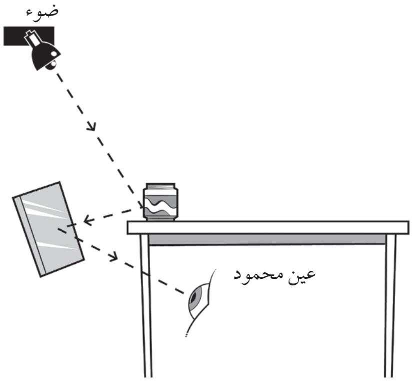
(٣) تسمح المرآة لراكبي السيارات برؤية ما هو موجود عند المنعطف الحاد.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٤-٣

(١) مرآة

(٢)



تأكد من أن الطلاب يرسمون الضوء الساقط من المصدر إلى العلبة، ثم الضوء المنعكس عن العلبة إلى المرآة، ثم الضوء المنعكس عن المرآة إلى عيون محمود.

موضوع ٤-٤ ما الأسطح التي تعكس الضوء بشكل أفضل؟

في هذا الموضوع، ستقدم مفهوم الضوء المنعكس عن الأسطح المختلفة. و يمنح هذا الموضوع الطلاب الفرصة لإجراء اختبار عادل وممارسة مهارات الاستقصاء العلمي في الأهداف التالية.

الأهداف التعليمية:

- **5Pl7** يعرف أن الأشعة الضوئية يمكن أن يختلف انعكاسها تبعًا لاختلاف الأسطح (بما في ذلك المرايا) وأنه عندما ينفذ الضوء المنعكس إلى أعيننا، فإننا نرى الأجسام.
- **5Ep3** يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم، ويقترح كيفية اختبار تلك التنبؤات ويتواصل بشأنها مع الآخرين.
- **5Ep4** يستخدم الفهم والمعرفة لتخطيط كيفية إجراء اختبار عادل.
- **5Eo3** يناقش الحاجة إلى إجراء ملاحظات وقياسات متكررة.
- **5Eo4** يعرض النتائج في صورة تمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.
- **5Ec1** يقرر ما إذا كانت النتائج تدعم التنبؤات أم لا.
- **5Ec5** يفسر البيانات، ويحدد ما إذا كانت كافية للتوصل إلى استنتاج.

أفكار للدرس:

- يمكنك بدء الدرس بمقطع الفيديو المدرج في قسم الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT). وبدلاً من ذلك، يمكنك إحضار لوح تقطيع خشبي أو لوح بلاستيكي ومرآة يدوية إلى الصف، واسأل الطلاب أي من هذه الأدوات يروا انعكاسهم فيها. واطلب إليهم تجربة ذلك.
- في بداية الموضوع في كتاب الطالب، هناك صورة لسيف ينظر في مرآة، وصورة لعبد الله ينظر إلى نفسه في لوح تقطيع خشبي. هذه طريقة جيدة لتقديم فكرة أن بعض الأسطح لا تعكس الضوء، وتوضح أيضًا المصطلح «يمتص».
- يعتبر النشاط ٤-٤ فرصة جيدة للطلاب لتخطيط استقصائهم الخاص وإجراء اختبار عادل (مهارة الاستقصاء العلمي). كما أن الطلاب يتنبأون بما يعتقدون أنه سيحدث قبل إجراء الاختبار بناءً على ما يعرفونه بالفعل (مهارة الاستقصاء العلمي) ويحددون فيما بعد ما إذا كانت النتائج التي توصلو إليها تدعم تنبؤاتهم أم لا (مهارة الاستقصاء العلمي). وأخيرًا، ينظرون إلى البيانات التي جمعوها ويقررون ما إذا كانوا يستطيعون التوصل إلى استنتاج عام استنادًا إلى بياناتهم أو ما إذا كانوا يعتقدون أنه ينبغي عليهم جمع المزيد من البيانات (مهارات الاستقصاء العلمي).
- تعرض ورقة العمل (أ) الداعمة للنشاط ٤-٤ جدولاً يمكن للطلاب استخدامه لتسجيل نتائجهم من نشاط ٤-٤، واطلب إليهم تمثيل نتائجهم بيانيًا بالأعمدة في ورقة العمل (ب) الداعمة للنشاط ٤-٤.
- يمنح التمرين ٤-٤ في كتاب النشاط للطلاب فرصة ممارسة مهارات الاستقصاء العلمي للتنبؤ، وتصميم اختبار عادل، والتوصل إلى الاستنتاجات مرة أخرى.

1 U4.indd 24 12/11/18 5:11 PM

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٤-٤

يحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى ستة أجسام على الأقل من القائمة التالية:

- مِرآة
- ورقة بيضاء
- ملعقة معدنية
- ملعقة بلاستيكية
- قطعة من الخشب
- بلاط السيراميك
- بلاط الفلين
- نافذة زجاجية
- رقاقة ألمونيوم
- غطاء مقلاة معدنية
- مقبض أبواب معدني
- ورقة من البلاستيك الشفاف.

يطلب إلى الطلاب إجراء هذا النشاط بأنفسهم، ويعملوا في مجموعات ثنائية أو مجموعات صغيرة مكونة من ٤ إلى ٦ طلاب، وفقًا لحجم الصف، وعدد الأجسام المتوفرة لديك لإجراء الاختبار.

تأكد من أن الطلاب يبدأون بتحديد أي من الأسطح تعكس الضوء بشكل أفضل في مجموعتهم، ويطلب إلى أحد أعضاء المجموعة تسجيل تنبؤات المجموعة.

الخطوة التالية هي أن يخطط الطلاب لاختبارهم. هذا ليس صعبًا بشكل خاص، لكن يجب عليهم التأكد من أنه متاح لهم إجراء اختبار عادل. يجب أن يفكروا في طرق لجعل اختبارهم عادلاً قدر الإمكان. مثلاً أن يكون كل سطح بنفس الحجم تقريبًا، ويجب أن يتم صقل كل سطح بنفس الدرجة، ويجب عليهم قضاء نفس الوقت في اختبار المواد إلخ،.

الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- في الموقع الآتي، يوضح مقطع الفيديو «264» كيفية تشتيت الضوء عن سطح غير مستوٍ وانعكاسه على سطح أملس. وسيكون هذا جيدًا كجزء من مقدمة الموضوع.

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/info،

التقييم

- يمكنك تقييم تطور مهارات الاستقصاء العلمي لدى الطلاب في نشاط ٤-٤. يجب عليك ملاحظة المجموعات الثنائية أو المجموعات الأكبر وتقييمها استنادًا إلى هذه الأسئلة.

معيار التقييم	جيد جدًا	جيد	كان يمكن أن يكون أفضل من ذلك
(١) هل تنبأوا بأي الأسطح تعكس الضوء أفضل وكتبوا تقييمهم للمواد قبل بدء الاستقصاء؟	٣	٢	١
(٢)هل جمعوا أدوات مناسبة واستخدموها؟	٣	٢	١
(٣) إلى أي مدى خططوا لإجراء اختبار عادل؟	٣	٢	١
(٤) إلى أي مدى حددوا الطرق التي كان فيها اختبارهم غير عادل؟	٣	٢	١
(٥) كيف تدعم النتائج تنبؤاتهم؟	٣	٢	١
(٦) هل توصلوا إلى استنتاج مناسب بعد الاستقصاء؟	٣	٢	١

يمكنك تقييم التمثيل البياني بالأعمدة للطلاب باستخدام تقييم الأقران. ويمكن للطلاب تبادل الكتب مع زملائهم وتقييم التمثيل البياني بالأعمدة الخاص بالآخرين كما يلي.

معيار التقييم	الدرجة
(١) هل طول كل عمود مرسوم بدقة؟	٦ (درجة لكل عمود)
(٢) هل كل عمود مكتوب عليه البيانات بدقة؟	٦ (درجة لكل عمود)
(٣) هل كل الأعمدة لها نفس العرض؟	١
(٤) هل وضعوا عنوانًا مناسبًا للتمثيل البياني بالأعمدة؟	٢
	الإجمالي: 15 درجة

1 U4.indd 25 12/11/18 5:11 PM

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- قد يصعب على الطلاب ذوي التحصيل الدراسي المنخفض تحقيق مهارات الاستقصاء العلمي المطلوبة في نشاط ٤-٤ . وقد يحتاجون إلى مزيد من الممارسة ليصبحوا متمكنين من هذه المهارات. حاول وضع الطلاب الأقل تمكنًا مجموعة مع طلاب أكثر تمكنًا حتى يتعلموا منهم. ستكون مهارة شرح المفاهيم للآخرين جيدة للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع.

تحدث عن:

يعطي السطح المعدني المصقول انعكاسًا جيدًا إلى حد ما، إلا أنه ليس بجودة المرآة. لقد عثر علماء الآثار على «مرايا» من العصر البرونزي مصنوعة من المعادن المصقولة مثل البرونز والنحاس. وقبل ذلك، كان الأشخاص ينظرون إلى انعكاسهم في المياه الساكنة.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- نظرًا لأنك ركزت حتى الآن على انعكاس الضوء عن المرآة، يفترض الطلاب أحيانًا أن الانعكاس يحدث فقط عن المرايا، ولكن جميع الأسطح تعكس الضوء بدرجات معينة – وإلا فإننا لن نرى هذه الأشياء. لكن العديد من الأسطح تمتص الضوء أكثر مما تعكسه.

أفكار الواجبات المنزلية

- تمرين ٤-٤ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) يمكن أن تكون الإجابات المحتملة: كان اختبارنا عادلاً لأننا قمنا بمسح كل سطح بقطعة قماش لنفس الفترة الزمنية، ونظرنا لرؤية انعكاس أنفسنا في كل سطح لنفس المدة الزمنية، أو كان اختبارنا غير عادل لأن الأجسام لم تكن بنفس الحجم وبعضها لم يكن مسطحًا، مثال، مقبض الباب، مما جعلها أكثر صعوبة في المقارنة.

(٢) سيعتمد هذا على المواد المستخدمة وما تنبأوا به.

(٣) الأسطح اللامعة والمستوية والملساء تعكس الضوء بشكل أفضل.
عادة ما يكون الأمر حاسمًا أكثر إذا كان لديك المزيد من البيانات. مثال، إذا كان لديك عشرين مثالًا لنفس النتيجة، فسيكون الأمر أكثر حسمًا مما لو كان لديك خمسة فقط.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٤-٤

(١) يمكن أن تنظر عائشة إلى انعكاسها في كل قطعة من المعدن وتقوم بتقييمها وفقًا لما سينتج عنه أفضل انعكاس.

(٢) يمكنها التأكد من أن:

كل قطعة من المعدن كانت بنفس الحجم.

تم مسح كل قطعة من المعدن بنفس المقدار.

كل قطعة من المعدن تعرضت لنفس كمية الضوء.

نظرت إلى إنعكاسها لنفس الفترة الزمنية في كل قطعة من المعدن.

اختر أي طريقتين مما سبق، أو أي اقتراح معقول آخر.

(٣) ستصل الطالبتان إلى استنتاج أن بعض المعادن تعكس الضوء بشكل أفضل من غيرها.

الموضوع ٤-٥ تغير اتجاه الضوء

في هذا الموضوع، يمكنك الاعتماد على الموضوعات السابقة التي عمل الطلاب فيها على المرايا. في هذا الموضوع، سيكتشفون أن الزاويا التي يسقط بها الضوء على المرآة هي نفس الزوايا التي ينعكس بها الضوء عن المرآة. وقد تمت الإشارة إلى الزوايا المتممة لزوايا السقوط والانعكاس؛ وذلك بسبب أن الطلاب في الصف الخامس قد لايكون من السهل عليهم تصور العمود المقام والزوايا المتشكلة معه.

الأهداف التعليمية:

- **5Pl8** يستكشف لماذا يتغير اتجاه الشعاع الضوئي عندما ينعكس عن سطح.
- **5Ep3** يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم، ويقترح كيفية اختبار تلك التنبؤات ويتواصل بشأنها مع الآخرين.
- **5Eo1** يقوم بالملاحظات ذات الصلة.
- **5Eo3** يناقش الحاجة إلى إجراء ملاحظات وقياسات متكررة.
- **5Ec3** يتعرف إلى الأنماط الموجودة في البيانات، ويضع تنبؤات منها.
- **5Ec4** يقترح تفسيرات بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية.

التكامل:

- يرتبط هذا الموضوع بموضوع الزوايا في الرياضيات.

أفكار للدرس:

- خذ كرة ترتد، مثل كرة التنس، أو كرة القدم أو كرة السلة أو الكرة الطائرة، واطلب إلى طالبين عرض ما

1 U4.indd 26 12/11/18 5:11 PM

يظهر في صور ارتداد الكرة في بداية هذا الموضوع في كتاب الطالب. وضح للطلاب أنه عندما ترتد الكرة، فإن الزاوية التي تصنعها الكرة عندما تضرب الأرض هي نفس زاوية ارتدادها عن الأرض مرة أخرى.

- ثم اعرض للطالب الصور في كتاب الطالب حول الضوء المنعكس. تأكد من معرفتهم للمصطلحين «شعاع وزاوية». وضّح لهم أن الزاويتين أ و ب متساويتان. إذا كان الطلاب لديهم منقلات، فاطلب إليهم قياس الزوايا للتحقق من ذلك بأنفسهم.
- ثم انتقل إلى نشاط ٤-٥ حيث يتعين على الطلاب إجراء ملاحظات دقيقة عن الشعاع الضوئي عندما يسلطون ضوء المصباح اليدوي بزوايا مختلفة تجاه المرآة، حيث يبدأون في رؤية نمط من الأشعة الساقطة والأشعة المنعكسة وزوايا السقوط وزوايا الانعكاس. (مهارات الاستقصاء العلمي): يتعرف إلى الأنماط الموجودة في البيانات ويضع تنبؤات منها ويقترح تفسيرات لها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية)، ويناقش الحاجة إلى إجراء ملاحظات وقياسات متكررة. بمجرد أن يرى الطلاب هذا النمط، يمكنهم التنبؤ بزوايا السقوط والأشعة الضوئية المنعكسة كما يفعلون في السؤال ٤ وتمرين ٤-٥.
- تمرين ٤-٥ في كتاب النشاط هو تمرين معزز لفهم الموضوع. يجب على الطلاب استكمال مخططات الأشعة وتحديد مخططات الأشعة غير الصحيحة.
- تعد ورقة العمل ٤-٥أ نشاطًا جيدًا لاستخدام صور المرآة بدلاً من المصباح اليدوي لملاحظة أن زاوية السقوط هي نفس زاوية الانعكاس. سيكون على الطلاب العمل في مجموعات ثنائية للقيام بذلك. و هذا النشاط يشمل مهارات التنبؤ ومهارات القياس.
- تعد ورقة العمل ٤-٥ب نشاطًا جيدًا لمزيدٍ من الفهم حول الموضوع.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٤-٥

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- مصباح يدوي شديد الاضاءة
- مرآة (كلما كانت أكبر، كانت أفضل)
- ورقة بيضاء (مقاس A4)
- ورقة داكنة كبيرة بما يكفي لتغطية زجاج المصباح
- دبوس أو إبرة لعمل ثقب صغير في الورقة
- شريط لاصق لوضعه حول ورقة داكنة فوق المصباح.

ينبغي أن يقوم الطلاب بهذا النشاط بأنفسهم في مجموعات ثنائية أو مجموعات صغيرة. وأنت بحاجة إلى القيام بهذا النشاط في مكان مظلم، إذا لم تتمكن من جعل الصف بأكمله مظلمًا، فقد تضطر إلى القيام بالنشاط كتجربة عرض في خزانة مظلمة. وفي هذه الحالة، شجع الطلاب على القيام بالنشاط بأنفسهم في المنزل.

اتبع التعليمات في كتاب الطالب.

ورقة عمل ٤-٥أ

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- مرآة - ستكون مرآة الحائط مثالية ولكن يمكن للطلاب استخدام مرآة أصغر ويقومون بلصقها على الحائط بشريط لاصق
- شريط لاصق طوله عدة أمتار
- مقص
- ورقة لتغطية المرآة

يجب على الطلاب القيام بهذا النشاط في مجموعات ثنائية. إذا أجروا هذا النشاط في المنزل، يمكنهم الاستعانة بشقيقهم أو أي فرد آخر في العائلة.

في الخطوة الأولى من الاستقصاء، سيحتاج الطلاب إلى استخدام مهارة التنبؤ، استنادًا إلى ما تعلموه حول الانعكاس، حيث يُطلب إليهم تخمين المكان الذي يحتاج كل منهم إلى الوقوف فيه لرؤية انعكاس الآخر في المرآة. ثم يستخدمون قطع من الشريط اللاصق لوضع علامات على الأرض لتحديد مواضع الانعكاس.

بعد هذا التنبؤ والتسجيل، فإنهم يزيلون الورق الذي يغطي المرآة ويختبرون تنبؤهم (مهارة الاستقصاء العلمي) عن طريق استكشاف ما إذا كان بإمكانهم رؤية انعكاس بعضهم بعضًا في المرآة أم لا.

عند العثور على المواضع الصحيحة، يجب أن يلاحظوا أن الخطوط من هذه المواضع إلى النقطة على الأرض في مركز المرآة تكوِّن زاويتين متساويتين كما هو موضح في الصورة في ورقة العمل.

ورقة العمل ٤-٥ ب

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- منقلة
- قطعة نقود معدنية
- مرآتين صغيرتين

قد يرغب الطلاب ذوو التحصيل الدراسي المرتفع في تجربة ورقة العمل هذه. اتبع التعليمات الواردة في ورقة العمل.

1 U4.indd 27 12/11/18 5:11 PM

التقييم:

- يمكن للطلاب تقييم إجاباتهم عن تمرين ٤–٥. ارسم المخططات الصحيحة للسؤال ٣ على السبورة، ويمكن للطلاب التحقق من رسوماتهم.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- إذا كانت النقطة الرئيسية في هذا الموضوع صعبة الاستيعاب على الطلاب ذوو التحصيل الدراسي المنخفض، والذين يصعب عليهم القيام بتمرين ٤–٥ في كتاب النشاط، فانتقل إلى أحد المخططات مرة أخرى مع هؤلاء الطلاب ومن ثم لاحظ ما إذا كان يمكنهم القيام بالمخططات الأخرى بشكل صحيح أم لا.
- يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع حل ورقة العمل ٤–٥ ب.
- سيحتاج حل سؤال «تحدث عن:» إلى تفكير جيد ومهارات لفظية.

تحدث عن:

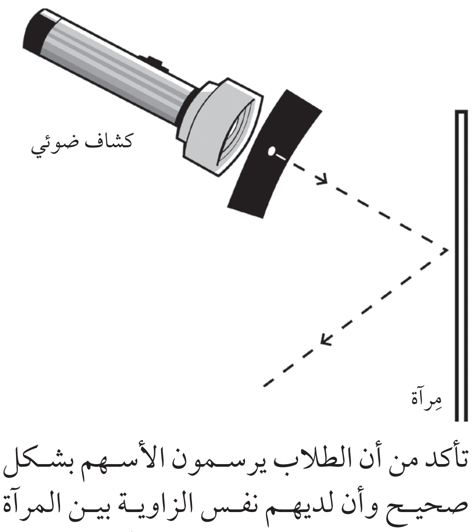
إذا عاد الطلاب بذاكرتهم إلى الموضوع ٤–٣ مرة أخرى، فسوف يتذكرون أنهم اضطروا لإمالة المرآة بزوايا مختلفة حتى يتمكنوا من رؤية ما خلفهم. من أجل أن يتمكنوا من اكتشاف أن زاوية انعكاس الضوء عن المرآة إلى أعينهم هي نفس الزاوية التي سقط بها الضوء على الجسم خلفهم.

أفكار واجبات المنزلية:

تمرين ٤–٥ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١)



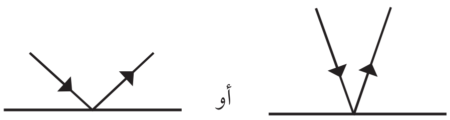
تأكد من أن الطلاب يرسمون الأسهم بشكل صحيح وأن لديهم نفس الزاوية بين المرآة والشعاع الساقط وبين المرآة والشعاع المنعكس.

(٢) زاوية سقوط الشعاع الضوئي على المرآة هي نفس زاوية انعكاس الشعاع الضوئي عنها.

و هذه هي الطريقة التي يسلك بها الضوء طريقه عندما ينعكس عن المرآة.

(٣) لأن تسليط الضوء بزوايا مختلفة على المرآة، يساعدنا على أن نرى أن زاوية سقوط الشعاع الضوئي على المرآة هي نفسها الزاوية التي ينعكس بها الشعاع الضوئي عن المرآة. سمحت لنا هذه الملاحظات المتكررة بملاحظة نمط معين.

(٤)



يجب أن تكون الزاوية بين المرآة والشعاع الساقط مماثلة للزاوية بين الشعاع المنعكس والمرآة. لذلك يجب على الطلاب إعادة رسم الشعاع الساقط أو المنعكس.

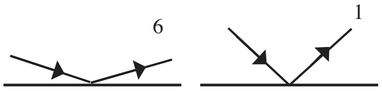
الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٤-٥

(١) المخطط 2 يوضح البيرسكوب أينما وردت.

(٢) المخططان **1** و **6** غير صحيحين.

(٣)



تأكد من أن الطلاب يرسمون المخططات بزوايا متساوية بين السطح وكل من الشعاع الساقط والشعاع المنعكس وأن لديهم أسهم تشير إلى الاتجاه الصحيح.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٤-٥أ

(١) يجب أن تكون الزاويتين أ و ب متساويتين

(٢) يجب أن يعرض المخطط الموجود في نهاية ورقة العمل شعاع الضوء الساقط والشعاع المنعكس مما يجعل الزوايا في نفس مستوى المرآة.

1 U4.indd 28
12/11/18 5:11 PM

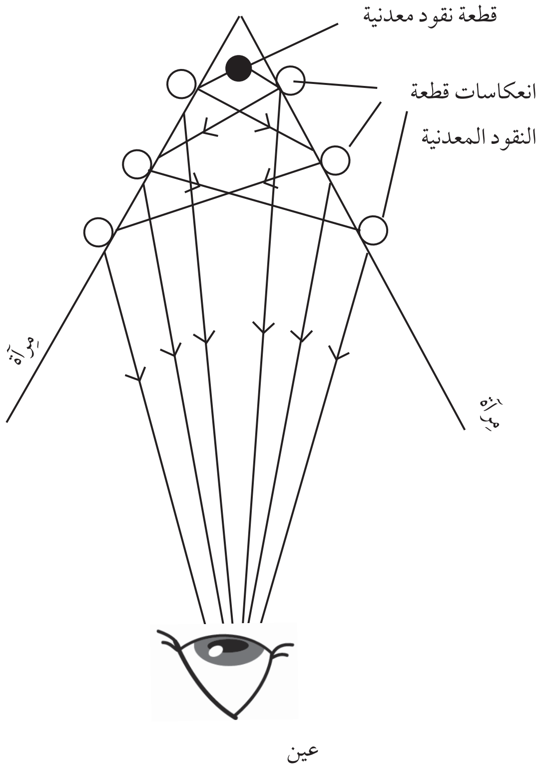
ورقة العمل ٤-٥ ب

(٢)

الزاوية بين المرآتين بالدرجات	عدد الانعكاسات
1 (180)	1
2 (160)	2
3 (140)	2
4 (120)	2 (يمكنك رؤية 4 في هذه المرحلة)
5 (100)	4
6 (80)	6
7 (60)	8

(٣) أ- عندما تصبح الزاوية بين المرايا أصغر يزداد عدد الانعكاسات.

ب-



ج- ينعكس الضوء.

الموضوع ٤-٦ تحقق من تقدمك

الأهداف التعليمية:

- يراجع ما تعلمه في هذه الوحدة.

أفكار للدرس:

- اطلب إلى الطلاب الإجابة عن الأسئلة في صفحات «تحقق من تقدمك» الواردة في كتاب الطالب (الصفحات ٢٢-٢٣) و«المراجعة اللغوية» في صفحة ١٩ من كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) ينعكس - يرتد عن سطح ما.
يوضِّح _ يعرض بطريقةٍ محدَّدةٍ.
الشعاع _ الخط الذي ينتقل فيه الضوء.
مصدر الضوء _ المكان الذي يأتي منه الضوء.
امتصاص _ فقدان جزء من الضوء عند وقوعه على جسم ما.

(٢) المرآة والماء الصافي يعكسان الضوء. الماء العكر والخشب يمتصان الضوء.

(٣) أ- المصباح اليدوي
ب- القطة
ج- ينتقل الضوء من المصباح إلى القطة ثم ينعكس عنها إلى عيني عائشة.

(٤) **4 ,1 ,3 ,6 ,2 ,5** ←

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

المراجعة اللغوية

(١) مصدر ضوء
(٢) شعاع أو شعاع ضوئي
(٣) زاوية
(٤) مرآة ذات سطح أملس يعكس الضوء ولا يمتص الضوء.
(٥) عيون

ورقة العمل ٤-٢

صنع بيرسكوب

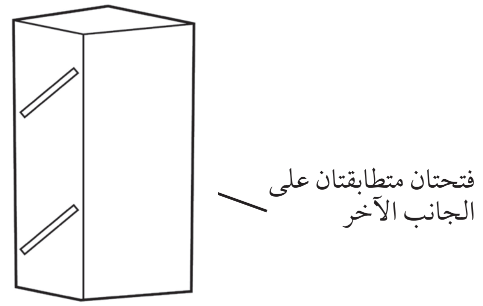
الاسم: .... التاريخ: ....

هذا نشاط عملي.

ستحتاج إلى:

- علبة كرتون فارغة مثل علبة حليب أو علبة عصير، طويلة قدر الإمكان
- مرآتين صغيرتين بنفس عرض علبة الكرتون
- مسطرة
- قلم رصاص
- شريط لاصق
- مقص

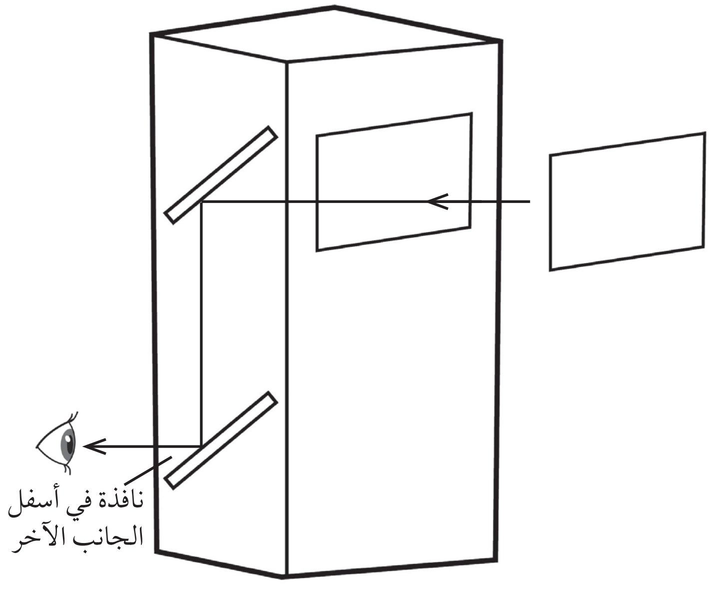
(١) قص فتحتين في الكرتون كما هو موضح في الشكل. ثم قص فتحتين اخريتين في الجهة المقابلة؛ وذلك لتثبيت المرايا خلالهما.



(٢) قص نافذتين بنفس حجم المرايا، كما هو موضح في الشكل أدناه.

(٣) حرك المرايا لتنزلق داخل الفتحتين. بحيث يكون الجانبان اللامعان من المرايا في مواجهة بعضهما بعضًا.

(٤) جرب البريسكوب الخاص بك. انظر من خلال النافذة في المرآة السفلية ويجب أن ترى شيئًا في مستوى أعلى.



ورقة العمل (أ) الداعمة للنشاط ٤-٤

ما الأسطح التي تعكس الضوء بصورة أفضل؟

الاسم: ________________ التاريخ: ________________

ترتبط ورقة العمل هذه بنشاط ٤ – ٤ في كتاب الطالب.

استخدم هذا الجدول لتسجيل نتائج الاستقصاء لاكتشاف كيف تعكس الأسطح المختلفة الضوء. أضف بعض الأسطح الأخرى التي جربتها في عمود «السطح».

السطح	رأيت انعكاسي تمامًا	رأيت انعكاسي جيدًا إلى حد ما	رأيت انعكاسي ضعيفًا	لم أر انعكاسي
مِرآة	✔			
نافذة زجاجية				
ملعقة بلاستيكية				
بلاط السيراميك				
قطعة من الخشب				

2 U4 Worksheet.indd 31 12/11/18 5:21 PM

ورقة العمل (ب) الداعمة للنشاط ٤-٤

ما الأسطح التي تعكس الضوء بصورة أفضل؟

الاسم: ______________________ التاريخ: ______________________

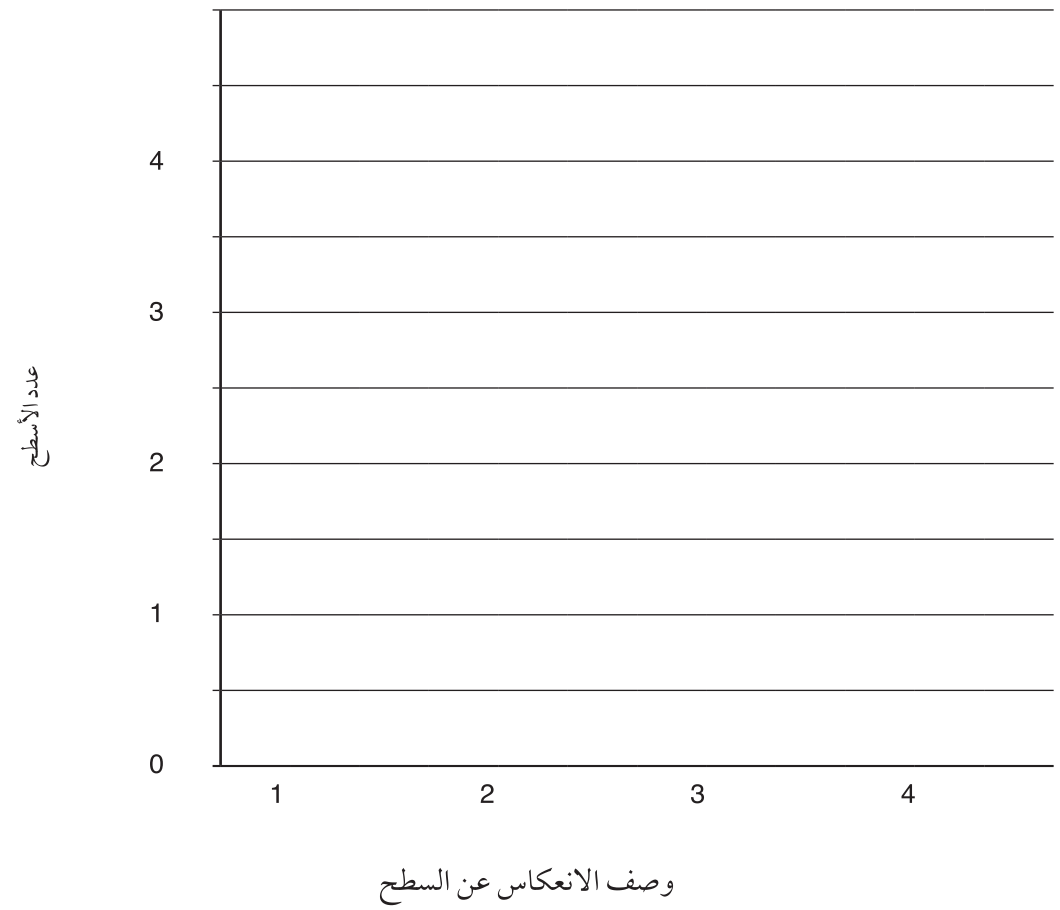
ترتبط ورقة العمل هذه بنشـاط ٤-٤ في كتاب الطالب. لتسـجيل نتائج الاسـتقصاء ، مثل برسـم بياني بالأعمدة لمعرفة كيف تعكس الأسطح المختلفة الضوء. ارسم عموداً لعدد الأسطح التي:

(١) أعطت انعكاسًا أفضل.

(٢) أعطت انعكاسًا جيدا إلى حد ما.

(٣) أعطت انعكاسًا ضعيفًا.

(٤) لم تعطِ انعكاسًا



2 U4 Worksheet.indd 32 12/11/18 5:21 PM

ورقة العمل ٤-٥أ

النظر في الانعكاسات

الاسم: ________________ التاريخ: ________________

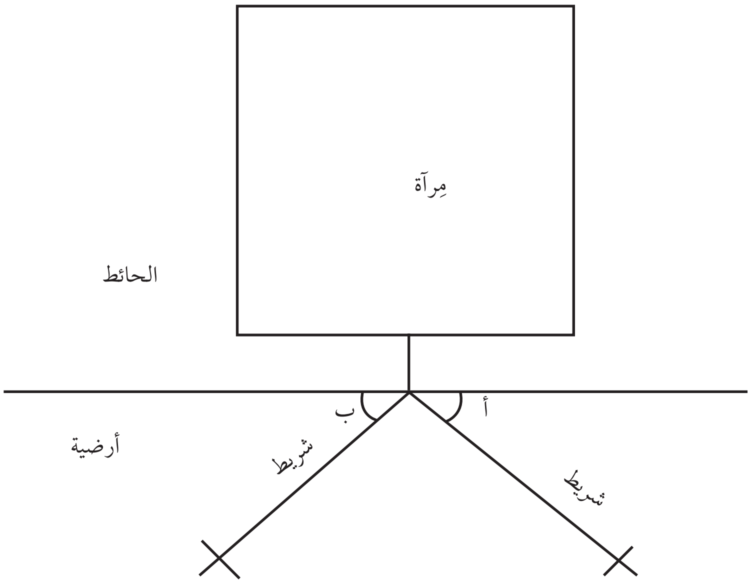
ستحتاج إلى:

- مرآة، 9 cm x 15 cm على الأقل
- شريط لاصق
- مقص
- ورقة لتغطيةالمرآة.

هذا نشاط عملي.

ستحتاج إلى العمل مع زميلك لإجراء هذا النشاط. ابحث عن مكان يوجد به جدار أمامه مساحة كبيرة، ثم اتبع الخطوات التالية:

- ألصق المرآة على الحائط في مستوى النظر بشريط لاصق. ثم غطِ المرآة بقطعة ورق.
- خمن أنت وزميلك المكان الذي يحتاج كل منكما الوقوف فيه لرؤية انعكاس الآخر.
- ضع شريط لاصق على الأرض من نقطة وقوفكما الى مستوى المرآة كما في الشكل أدناه.
- أزِل الورقة عن المرآة. ثم قف على علامات التقاطع التي حددتها أنت وزميلك كما في الشكل أدناه. هل يمكنكما رؤية بعضكما بعضًا في المرآة؟
- إذا لم تتمكنا من ذلك، فجرّبا أماكن مختلفة حتى تتمكنا من رؤية بعضكما الآخر. ثم حددا هذه الأماكن بعلامات تقاطع من الشريط اللاصق.



ورقة العمل ٤-٥أ

(١) انظرا إلى الزوايا التي قمتما بصنعها والمحصورة بين الشريط اللاصق على الأرض وأسفل الجدار. وهذه الزوايا هي (أ) و (ب) على الصورة. هل تبدو الزوايا متساوية؟

تذكر أن الضوء ينعكس عن المرآة بنفس الزاوية التي يسقط بها عليها. لذلك، عندما ينتقل الضوء من وجهك إلى المرآة التي على الحائط، فإنه ينعكس عن المرآة بنفس الزاوية إلى عيني زميلك.

(٢) ارسم مخططًا يوضح كيف ينعكس الضوء عن المرآة.

2 U4 Worksheet.indd 34 12/11/18 5:21 PM

ورقة العمل ٤-٥ ب

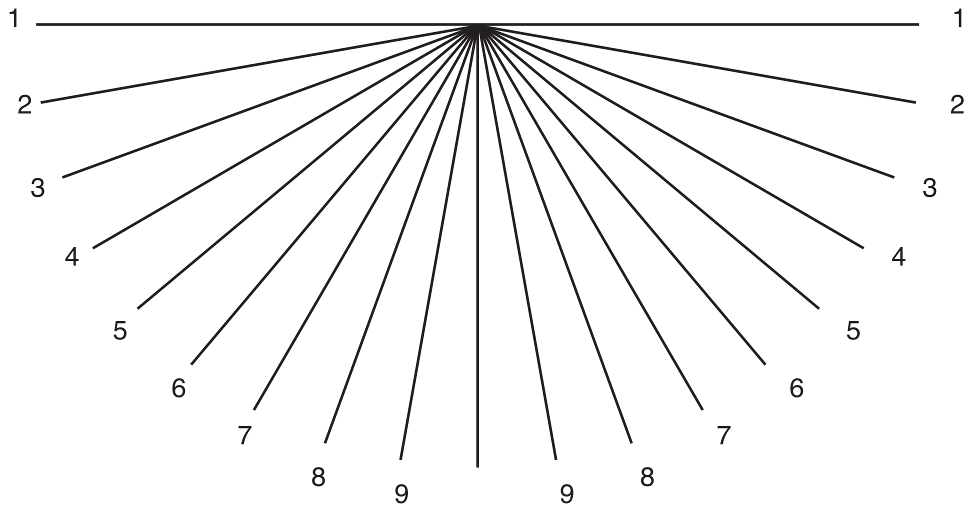
قياس الزوايا والانعكاسات

الاسم: ________________ التاريخ: ________________

ستحتاج إلى:

- مرآتين
- منقلة
- قطعة نقود معدنية

يساعدك هذا الاستقصاء على استخدام المرايا بدقة والتفكير في انعكاس الضوء.



(١) ضع المنقلة بشكلٍّ مستوٍ على الطاولة. ثم ضع قطعة النقود المعدنية في المنتصف حيث تلتقي جميع الخطوط.

2 U4 Worksheet.indd 35 12/11/18 5:21 PM

(٢) امسك المرآتين الصغيرتين بشكل مستقيم على الخطوط المُشار إليها بالرقم «1». هاتان المرآتان موضوعتان بزاوية 180 درجة بالنسبة لبعضهما البعض.

انظر في المرايا وعدّ مرات ظهور صورة قطعة النقود المعدنية في كل مرة تحرك فيها المرآتين بحيث تكون الزاوية بينهما كما في الجدول وسجلها.

	الزاوية بين المرآتين بالدرجات	عدد الانعكاسات
1	(180)	
2	(160)	
3	(140)	
4	(120)	
5	(100)	
6	(80)	
7	(60)	

(٣) أجب عن الاسئلة التالية:

أ- ما الذي يحدث لعدد الانعكاسات عند تقليل الزاوية بين المرآتين؟

____

ب- اشرح سبب حدوث ذلك بالرسم.

____

____

ج- ما الذي يحدث للضوء؟

____

2 U4 Worksheet.indd 36 12/11/18 5:21 PM

الوحدة الخامسة: الظلال

أفكار للتدريس

خلفية معرفية

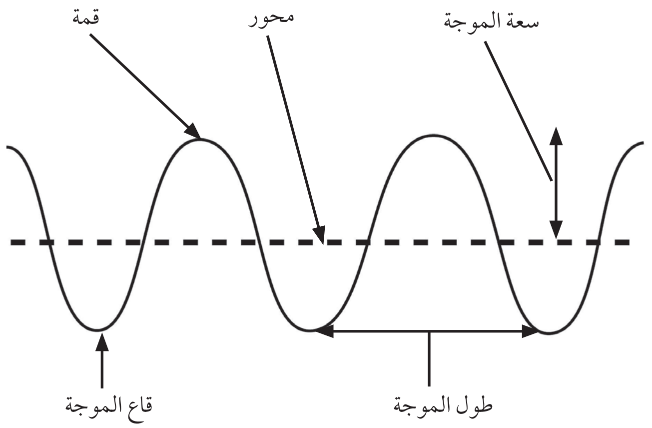
الأفكار الرئيسية لهذه الوحدة هي أن الضوء ينتقل في خطوط مستقيمة، وتتكون الظلال عندما يتم حجب الضوء الناتج عن مصدر.

وقد وضحت الوحدة للطلاب كيف توصل العلماء إلى قياس الضوء وفهمه. قد يؤدي هذا إلى مناقشة داخل الصف، لذا تحتاج أن يكون لديك جزء من الخلفية المعرفية حول طبيعة الضوء.

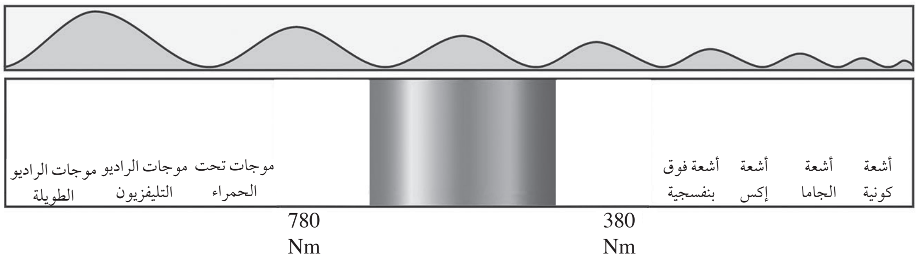
منذ قرنين، كان هناك نظريتان متعارضتان حول طبيعة الضوء؛ حيث اعتقد بعض العلماء، مثل: إسحاق نيوتن، أن الضوء مكون من جسيمات صغيرة تسير في خطوط مستقيمة، بينما اعتقد آخرون، مثل توماس يونج، أن الضوء كالصوت يتكون من موجات، ونفذ تجارب مقنعة لإثبات ذلك.

الضوء طاقة كهرومغناطيسية

نعلم الآن أن الضوء شكل من أشكال الطاقة الكهرومغناطيسية، التي تتحرك في خطوط مستقيمة إلا إذا حجبه شيء. فهو ينتقل على شكل موجات:



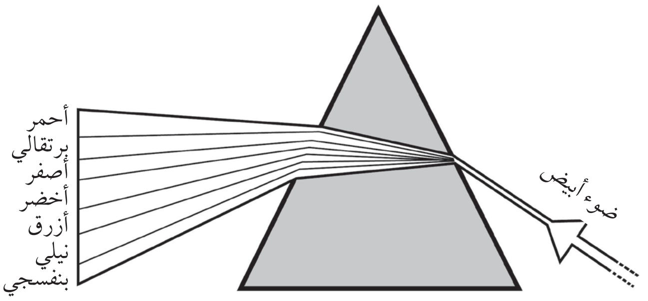
الضوء المرئي هو أحد أشكال الطاقة الكهرومغناطيسية. ويتراوح مدى الطاقة الكهرومغناطيسية من موجات الراديو إلى الموجات الكونية. يوضح الرسم أدناه طيف الكهرومغناطيسية بالكامل.



أطـول الموجات في طيف الأشـعة الكهرومغناطيسـية هي موجـات الراديو. حيث يمكن لموجة راديـو واحدة أن تكون بطول مئـات الأمتـار، بينمـا تعتبـر الموجات الكونيـة وموجات جاما الأقصر فـي الطيف الكهرومغناطيسـي، أما الجـزء المرئي من الطيـف. أمـا الضوء المرئي فيقـع بين الموجات تحت الحمراء والموجات فوق البنفسـجية. تطلق الشـمس كميات هائلة من الطاقة الكهرومغناطيسية على هيئة حرارة (موجات تحت الحمراء) وضَوء.

فـي الموضـوع ٥-٧، عرّف الطلاب إلى مفهوم قوس المطر واشـرح لهم كيف توصل العلمـاء إلى فهم هذه الظاهرة الضوئية. إن الضوء الأبيض هو مزيج من سـبعة ألوان من الضوء (الأحمر، البرتقالي، الأصفر، الأخضر، الأزرق، النيلي، البنفسـجي). ويختلف طول موجات هذه الألوان المختلفة المكونة للضوء الأبيض. وللضوء الأحمر أطول طول موجي. بينما البنفسجى له أقصر طول موجي. ويمكن للضوء أن ينتقل عبر مواد مختلفة مثل الهواء أو الماء أو الزجاج، حيث تسمى هذه المواد بالأوساط حيـث يتحلـل الضـوء فيها إلى ألوان الطيف إذا انتقل من وسـط إلى آخـر فقط. فمثلًا، إذا مر الضوء الأبيض من خلال منشـور زجاجي وخرج منه مرة أخرى، سيظهر طيف الضوء في الجهة المقابلة للمنشور.

انكسار خلال منشور



سرعة الضوء

عندما ينتقل الضوء خلال الفراغ الذي لا يحتوي على أي مادة (كالفضاء)، فإنه يسـير بسـرعة أقل من 300000 km/s. بينما إذا انتقل خلال الماء، فسـتقل سـرعته إلى ما دون 225000 km/s، بينما تكون سـرعته خلال مادة الزجاج 195000 km/s. عندما تتغير سـرعة الضوء عند انتقاله من وسـط إلى وسـط آخر، فإنه ينكسـر. وسـيدرس الطلاب هذا الموضوع فى صفوف لاحقة، ولكنك ستذكرها عندما تتحدث عن قوس المطر.

شدة الضوء

فـي الموضـوع ٥-٦، سـيتعرف الطلاب على قياس شـدة الضـوء. وتُقاس بطرق متنوعـة، لكن ما زال يمكن قياسـها باللُكس (Lux). يمكن أن ينفذ الطلاب اسـتقصاءً باسـتخدام مصباح إضاءة كهربائي وشـمعة ومصباح LED. وإذا كان يمكنك قياس شدة الضوء بالوحدة Lux، فستكون شدة ضوء الشمعة هي 1 Lux، وستكون شدة ضوء مصباح LED موصولاً بأداة كهربائية هي 5 Lux، بينما ستكون شدة ضوء مصباح كهربائي قدرته 100 W هي 180 Lux. في حين شدة ضوء مصابيح السيارة، هي 100000 Lux.

نظرة عامة على الوحدة الخامسة

الموضوع	عدد الحصص	ملخص محتوى الموضوع	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط	المصادر في دليل المعلم
٥-١ انتقال الضوء في خطوط مستقيمة	٣	يتكون ظل عند حجب الضوء، وذلك لأن الضوء ينتقل في خطوط مستقيمة.	نشاط ٥-١أ ا.ع نشاط ٥-١ب ا.ع	تمرين ٥-١ د	
٥-٢ ما المواد التي تسمح بمرور الضوء؟	٣	المواد الشفافة وشبه الشفافة تسمح بمرور كميات مختلفة من الضوء ، بينما المواد المعتمة لا تسمح بمرور الضوء.	نشاط ٥-٢ ا.ع	تمرين ٥-٢ د ورقة العمل (أ) الداعمة للنشاط ٥-٢ ا.ع ورقة العمل (ب) الداعمة للنشاط ٥-٢ ا.ع ورقة العمل ٥-٢ ا.ع	ورقة العمل (أ) الداعمة للنشاط ٥-٢ ا.ع ورقة العمل (ب) الداعمة للنشاط ٥-٢ ا.ع ورقة العمل ٥-٢ ا.ع
٥-٣ الصور الظلية ودمى الظل	٤	دمى الظل هي صور ظلية تستخدم لرواية قصة على شاشة.	نشاط ٥-٣	تمرين ٥-٣ ل ت ورقة العمل ٥-٣ ا.ع	ورقة العمل ٥-٣ ا.ع
٥-٤ ما الذي يؤثر على حجم الظل؟	٣	يتأثر حجم الظل بموضع الجسم.	نشاط ٥-٤ ا.ع	تمرين ٥-٤ ت ورقة العمل (أ) الداعمة للنشاط ٥-٤ ا.ع ورقة العمل (ب) الداعمة للنشاط ٥-٤ ا.ع	ورقة العمل (أ) الداعمة للنشاط ٥-٤ ا.ع ورقة العمل (ب) الداعمة للنشاط ٥-٤ ا.ع
٥-٥ استقصاء أطوال الظل	٤	تتغير الظلال من حيث الطول والمكان خلال النهار.	نشاط ٥-٥ ا.ع	تمرين ٥-٥ د ل ورقة العمل الداعمة للنشاط ٥-٥ ا.ع ورقة العمل ٥-٥ب ا.ع	ورقة العمل الداعمة للنشاط ٥-٥ ا.ع ورقة العمل ٥-٥ ا.ع
٥-٦ قياس شدة الضوء	٣	يمكننا قياس شدة الضوء بجهاز قياس شدة الضوء.	نشاط ٥-٦ ا.ع سؤال ١	تمرين ٥-٦ د ت	
٥-٧ كيف قاس العلماء الضوء وفهموه؟	٣	كيف تغير فهم طبيعة الضوء عبر الزمن.	نشاط ٥-٧ ا.ع الأسئلة ١، ٢ د ، ٣ ل	تمرين ٥-٧ ل ت	
٥-٨ تحقق من تقدمك	٢		الأسئلة ١، ٢، ٣ د ٤ ، ا.ع ، ٥ ت	نشاط لغوي ل	

ت = توسع   ل = لغة   ا.ع = استقصاء علمي   د = دعم

3 U5.indd 39 12/11/18 5:11 PM

المواد والأدوات

- ورق مقوى
- مصابيح يدوية ببطاريات
- ستائر أو بطانيات أو أغطية لتغطية النوافذ وإظلام الغرفة
- مصدر ضوء قوي
- شاشة
- أجسام شفافة وشبه شفافة ومعتمة للاختبار
- مواد لصنع الدمى مثل البطاقات والورق المقوى
- مقص
- عصي الخيزران أو عيدان الطعام
- شريط لاصق
- أداة ثقب
- صوف أو خيط
- صمغ
- شريط مترى
- قلم تخطيط
- مكان مناسب بالخارج في ضوء الشمس الكامل
- عصا مستقيمة طولها حوالي 30 cm
- ورقة 1 m × 80 cm
- أربعة أحجار
- كوب بلاستيك كبير بغطاء بلاستيك وماصة
- ساعة
- قلم
- قلم رصاص
- شريط لاصق
- بعض الرمال/ التربة/ الأحجار (فقط ليثقل الكوب)
- بوصلة
- عدسة مكبرة
- مقياس ضوء
- شمعة على حامل
- مصباح إضاءة (**60 W** سيكون كافيًا)
- مصباح LED
- كتب
- خرطوم حديقة برشاش
- أربع كؤوس زجاجية
- قطعة ورق مقوى بثقب صغير

الموضوع ٥-١ انتقال الضوء في خطوط مستقيمة

في هذا الموضوع، ستراجع ما تعلمه الطلاب في الوحدة الرابعة حول أن الضوء ينتقل في خطوط مستقيمة. وستعزز هذا التعلم عن طريق توضيح أن الظل يتكون عندما يتم حجب الضوء.

الأهداف التعليمية:

- **5Pl1** يلاحظ أن الظلال تتكون عندما يتم حجب الضوء المنتقل من مصدر.
- **5Ep5** يجمع الأدلة الكافية لاختبار فكرة.
- **5Eo1** يقوم بالملاحظات ذات الصلة.
- **5Ec5** يفسر البيانات، ويحدد ما إذا كانت كافية للتوصل إلى استنتاج.

التكامل:

- هذه الوحدة مبنية على الوحدة الرابعة، وتتكامل مع مادة الفنون التشكيلية.

أفكار للدرس:

- اطلب إلى الطلاب أن ينظروا إلى صور الضوء في كتاب الطالب. وأن يصفوا كيف ينتقل الضوء، وأن يحددوا مصادره (هذه مراجعة على الوحدة الرابعة).
- يمكنك أن تقدم فكرة أن الضوء ينتقل في خطوط مستقيمة عن طريق عرض الفيديو المقترح في قسم الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) أدناه. في هذا الفيديو، تظهر الخطوط المستقيمة بشكل واضح في الدخان.
- ثم انتقل إلى نشاط ٥-١أ في كتاب الطالب، حيث سيثبت الطلاب لأنفسهم أن الضوء ينتقل في خطوط مستقيمة، حيث سيقومون بمهارة الاستقصاء العلمي: جمع الأدلة الكافية لاختبار فكرة.
- في نشاط ٥-١ب، ستحتاج إلى يوم مشمس حتى يتمكن الطلاب من ملاحظة الظلال التي تتكون حيثما يحجب جسم ضوء الشمس. وفي هذا النشاط، سيقوم الطلاب بالملاحظات ذات الصلة (مهارة الاستقصاء العلمي) لأنهم سيلاحظوا أن الظلال لا تتكون إلا عندما يتم حجب الضوء.
- عندما يجيب الطلاب عن الأسئلة في نهاية الموضوع، سيفسروا المعلومات التي وجدوها ويقدروا إذا كانت كافية للوصول إلى استنتاجات (مهارة الاستقصاء العلمي).
- يدعم تمرين ٥-١ في كتاب النشاط تعلّم الموضوع.

3 U5.indd 40 12/11/18 5:11 PM

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

الأمن والسلامة:
نبه الطلاب إلى عدم تقريب أعينهم من فتحة الأنبوب لكي لا تتضرر أعينهم.

نشاط ٥-١أ

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- أنبوب طويل من الورق المقوى، (يمكن استخدام أنبوب لفة بلاستيك التغليف أو رقائق القصدير)
- مصباح يدوي ببطاريات.

الطريقة موضحة في كتاب الطالب. يجب على الطلاب ملاحظة أنه بمجرد ثني أنبوب الورق المقوى، لن يستطيعوا رؤية الضوء من المصباح عند الطرف الآخر من الأنبوب، كما يجب أن يكونوا قادرين على شرح عبارة أن «الضوء ينتقل في خطوط مستقيمة».

قدم مصطلحيّ الدليل والاستنتاج الواردين في قاموس المصطلحات حتى يتمكن الطلاب من الإجابة عن السؤال ١ و٢.

نشاط ٥-١ب

ستحتاج إلى يوم مشمس لكي يتمكن الطلاب من النظر من خلال النوافذ وملاحظة تكون الظلال في أوقات مختلفة.

اطلب إلى الطلاب أن يلاحظوا ما الذي يحجب الضوء، ويؤدي إلى تكوّن الظلال.

إذا أمكن، فخصص وقتًا خلال الحصة للذهاب إلى الخارج والنظر إلى ظلالهم وظلال بعضهم بعضًا، أو اطلب إليهم تنفيذ هذا الجزء من النشاط بأنفسهم خلال الاستراحة وإعداد تقرير عند تدريس الموضوع.

الأمن والسلامة:
أخبر الطلاب أنه لا يجب النظر مباشرًة إلى الشمس لأنها ستضر عيونهم.

الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- يحتوي موقع الويب الآتي على مقطع جيد – مقطع 219 «كيف ينتقل الضوء؟» يشير هذا المقطع إلى أن الضوء ينتقل في خطوط مستقيمة باستخدام الدخان لإظهار أشعة الضوء. ويوجد مقطع آخر على نفس الموقع، مقطع 2172، «يُسمى كيف يكوّن الضوء الظلال؟»

www.bbc.co.uk/schools/science clips

التقييم:

- يمكن للطلاب تقييم أعمال بعضهم بعضًا عند إكمال تمرين ٥-١، ثم اطلع على الإجابات في الحصة التالية. ويمكن للطلاب تبادل كتب النشاط وتقييم أعمال بعضهم بعضًا.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يحتاج الطلاب ذوو التحصيل الدراسي المنخفض إلى فهم مصطلحات الأدلة والاستنتاج التي تقدمها في هذا الموضوع.
- سيحفز سؤال «تحدث عن:» الطلاب ذوو التحصيل الدراسي المرتفع.

تحدث عن:

في هذا الصف نأمل بأن يكون الطلاب قادرين على الإجابة بـ«لا» لأنه إذا كان يمكن للضوء الانتقال حول الزوايا، والانثناء حول كل الأجسام الصلبة في مساره، فإنه لن يتكون ظلال للأجسام غير الشفافة.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- إحدى المفاهيم الخاطئة عن الظلال هي أنها موجودة بلا ضوء – بمعنى آخر، الظل هو شيء موجود من تلقاء نفسه. يدفع الضوء الظل بعيدًا عن الجسم إلى الحائط أو الأرض وقد يعتقد الطلاب ذلك كانعكاس «مظلم» للجسم. تؤكد الأنشطة التي ينفذها الطلاب في هذا السياق والموضوعات التي سيدرسونها لاحقا أن هذا ليس حقيقيًا.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٥-١ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٥-١أ

(١) الدليل الذي تم جمعه هو رؤية زميلك للضوء عند نهاية الأنبوب عندما كان الأنبوب مستقيمًا ولكن ليس عندما تم ثنيه.

(٢) الاستنتاج: ينتقل الضوء في خطوط مستقيمة.

(٣) إنها دائمًا فكرة جيدة أن تجمع المزيد من الأدلة.

الاقتراحات – أشعل مصباحًا أسفل الممر – هل يستطيع صديقك رؤية الضوء عند الزاوية في نهاية الممر؟ انظر إلى أشعة الشمس كالتي في الصورة في كتاب الطالب – هل هي مستقيمة أم تحتوي على انحناءات؟

نشاط ٥-١ب

(١) كوّن الطلاب أنفسهم ظلالاً عندما حجبوا ضوء الشمس. ستعتمد الإجابات الأخرى على ما يوجد حولهم – حوائط المباني، الأشجار، إلخ...

(٢) صورة الطالب نفسه.

3 U5.indd 41 12/11/18 5:11 PM

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٥-١

(١) الشمس

(٢)

(٣) تتكون الظلال عندما يتم **حجب** الضوء من **مصدر** ضوء بواسطة جسم غير شفاف.

(٤) ينتقل الضوء في خطوط مستقيمة.

الموضوع ٥-٢ ما المواد التي تسمح بمرور الضوء؟

في هذا الموضوع، قدّم المصطلحات التالية: مواد معتمة ومواد شفافة ومواد شبه شفافة. سيحدد الطلاب المواد فيما إذا كانت تكوِّن الظلال أو لا ويسجلوا نتائجهم.

الأهداف التعليمية:

- **5Pl1** يلاحظ أن الظلال تتكون عندما يتم حجب الضوء المنتقل من مصدر.
- **5Pl5** يستكشف كيف أن المواد المعتمة لا تسمح بمرور الضوء خلالها وأن المواد الشفافة تسمح بمرور الكثير من الضوء من خلالها.
- **5Ep3** يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم، ويقترح كيفية اختبار تلك التنبؤات ويتواصل بشأنها مع الآخرين.
- **5Ep4** يستخدم الفهم والمعرفة لتخطيط كيفية إجراء اختبار عادل.
- **5Eo4** يعرض النتائج فى صورة تمثيل بيانى بالأعمدة والتمثيل الخطي.
- **5Ep2** يستخدم الملاحظة والقياس لاختبار التنبؤات وإيجاد الروابط.

أفكار للدرس:

- ابدأ الموضوع بأن تسأل الطلاب إذا هم يعتقدون أن الظلال تتكون عندما يحجب كل جسم الضوء. قد يجيبوا بـ «نعم». ثم اسألهم إذا كانت النوافذ الزجاجية تحجب ضوء الشمس وتكون الظلال. سيجعلهم هذا يستنتجوا أن بعض المواد فقط تحجب الضوء ومواد أخرى تسمح بمرور الضوء من خلالها.
- أحضر ثلاث مواد إلى الصف لتوضيح الاختلافات بين المواد الشفافة وشبه الشفافة والمعتمة. مثال، يمكنك استخدام قطعة زجاج شفاف أو بلاستيك التغليف كمادة شفافة وقطعة زجاج ملون أو ورق الزبدة كشبه شفافة، وقطعة من الخشب كمعتمة.
- يمكنك أيضًا استخدام مقطع الفيديو المقترح أدناه في قسم الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
- في نشاط ٥-٢، يستخدم الطلاب مجموعة متنوعة من المواد لاختبار أيٌّ منها معتمة وأيٌّ منها شبه شفافة وأيٌّ منها شفافة، كما أنهم يحققون مهارات الاستقصاء العلمي عن طريق التنبؤات والتخطيط وإجراء اختبار عادل.
- لاحقًا، في الأسئلة في نهاية الموضوع، يستخدم الطلاب ملاحظاتهم المستنبطة من نشاط ٥-٢ لاختبار تنبؤاتهم.
- اطلب إلى الطلاب نقل الجدول الموجود في ورقة العمل(أ) الداعمة للنشاط ٥-٢ لتدوين نتائجهم وكتابة تنبؤاتهم ، ثم تمثيل ذلك نيانيًا بالأعمدة في ورقة العمل (ب) الداعمة للنشاط ٥-٢.
- ورقة العمل ٥-٢ تقدم تمرين تطبيق ممتع حول مواد التغليف.
- تمرين ٥-٢ في كتاب النشاط يمنح الطلاب الفرصة لتطبيق ما عرفوه عن المواد المعتمة وشبه الشفافة والشفافة عن طريق عمل خطة لبناء منزل باستخدام مواد مختلفة. قد تدعم تعلم الطلاب ذوو التحصيل الدراسي المنخفض.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٥-٢

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- مصدر ضوء قوي مثل مصباح أو مصباح ومضي قوي
- شاشة – يمكن أن تكون ورقة بيضاء أو غطاء سرير (يمكن للطلاب ربط شاشتهم بمكتب أو طاولة)
- ستة أجسام –على الأقل– من مواد مختلفة للاختبار (يمكنك استخدام أجسام مصنوعة من جسم شفاف (طبق زجاجي أو صحن فنجان أو غطاء) وبلاستيك شفاف كبعض الحاويات، وأجسام شبه شفافة مثل زجاج ملون (طبق زجاج ملون أو صحن فنجان أو غطاء أو نظارات شمسية)، طبقات رقيقة من الورق الأبيض، ورقة زبدة، نسيج رقيق ومواد بلاستيكية تسمح بمرور بعض الضوء إلى الأجسام الشفافة، وأجسام معتمة كالخشب ورقائق القصدير وورق أسود وورق مقوى ونسيج سميك حتى لا يسمح بمرور أيُّ ضوء من خلاله، معدن لمواد المعتمة).

ستحتاج إلى إظلام الصف من أجل هذا النشاط. اسحب الستائر أو أحضر بطانيات أو أغطية لتغطية النوافذ.

3 U5.indd 42 12/11/18 5:11 PM

اطلب إلى الطلاب أن يختاروا على الأقل ستة أجسام للاختبار والتأكد من أنهم اختاروا بعض الأجسام من كل فئة. يجب عليهم أولًا التنبؤ أيُّ الأجسام ستكون شفافة وشبه شفافة ومعتمة ثم يسجلوا نتائجهم في الجدول الموجود في ورقة العمل (أ) الداعمة للنشاط ٥-٢. ثم يجب عليهم تخطيط وتنفيذ اختبار عادل. وسيكون عليهم توضيح كيف نفذوا اختبارًا عادلاً عندما يجيبوا عن سؤال ٢. وفي الختام، يمكنهم تمثيل إجاباتهم بيانياً من خلال التمثيل البياني بالأعمدة الموجود في ورقة العمل (ب) الداعمة لنشاط ٥-٢.

ورقة العمل (أ) الداعمة للنشاط

جدول – أمثلة للنتائج الممكنة:

المادة	درجات الظل	معتمة	شبه شفافة	شفافة
زجاج شفاف	1			✔
زجاج ملون	3 أو 4		✔	
بلاستيك شفاف	2		✔	
خشب أو معدن	5	✔		
مناديل ورقية	2		✔	
نسيج رقيق	3		✔	

الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- يمكنك استخدام الصور التي توضح المواد المعتمة وشبه الشفافة والشفافة على موقع الويب:

www.bbc.co.uk/bitesize/ks2/shadows.

- يحتوي موقع الويب الآتي على مقاطع فيديو ومقطع 6663 يجيب عن سؤال «كيف تؤثر المواد المختلفة على الظلال؟"

www.bbc.co.uk/schools/science

التقييم:

- يعد نشاط ٥-٢ اختبارًا جيدًا لتخطيط وإجراء اختبار عادل. راقب الطلاب الذين يستطيعون فعل ذلك جيدًا، والآخرين الذين يحتاجون إلى التركيز بشكل أكبر.
- يمكنك تقييم التمثيل البياني بالأعمدة للطلاب باستخدام تقييم الأقران. يمكن للطلاب تبديل الكتب مع زملاءهم ووضع درجة على الرسوم البيانية لكل منهم كالتالي:

معيار التقييم	الدرجة
(١) هل طول كل عمود مرسوم بدقة؟	3 (1 درجة لكل عمود)
(٢) هل كل عمود مكتوب عليه البيانات بدقة؟	3 (1 درجة لكل عمود)
(٣) هل كل عمود لديه نفس العرض؟	1
(٤) هل تحتوي الأعمدة البيانية على عنوان مناسب؟	2
	الإجمالي: 9 درجات

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- في تمرين ٥-٢، يجب على الطلاب الرسم وكتابة إجابات قصيرة.
- سيُحفز الطلاب ذوو التحصيل الدراسي المرتفع عن طريق الأسئلة في الموضوع و التي تتطلب كتابة جمل وشرحها.
- ستكون ورقة العمل ٥-٢ نشاط إضافي جيد للطلاب ذوو التحصيل الدراسي المرتفع الذين يحتاجون المزيد من التحفيز.

تحدث عن:

نأمل أن يقترح الطلاب أشياء مثل النظارات الشمسية والزجاج الملون في الحمامات والسيارات، وبعض أنواع الزجاجات مثل زجاجات زيت الزيتون والخل والمشروبات الغازية (يحمي الزجاج الملون المحتويات من ضوء الشمس) وبعض القماش مثل الشيفون والورق مثل المناديل الورقية والسيلوفان الملونة.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- يوجد لدى بعض الطلاب مفهومان خاطئان، وهما: يسطع الضوء على مادة شبه شفافة ويضيئها حتى تصبح مرئية، ولا ينتقل الضوء من مادة شبه شفافة إلى العين، ودائمًا ما يمر الضوء مباشرةً من خلال مادة شفافة دون تغيير الاتجاه.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٥-٢ في كتاب النشاط.
- تعد ورقة العمل ٥-٢ نشاط واجب منزلي بديل حيث يمكن للطلاب زيارة متجر أو محل بقالة وتحديد مواد تغليف كالمعتمة أو الشفافة أو شبه الشفافة ويفكروا لماذا اختار المُصنِع هذا التغليف.

3 U5.indd 43 12/11/18 5:11 PM

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٥-٢

(١) ستعتمد هذه الإجابة على ما تنبأ به الطلاب.

(٢) كان يجب على الطلاب تثبيت كل جسم بنفس المسافة من مصدر الضوء والشاشة ولنفس طول الفترة الزمنية.
كان يجب عليهم استخدام نفس مفتاح درجات الظل لتقرير مقدار الضوء الذي تسمح كل مادة بمروره.

(٣) على الطلاب استخدام اثنين من الكلمات شفافة ومعتمة وشبه شفافة في إجاباتهم لشرح أن المادتين التي اختاروها تسمح بمرور كمية مختلفة من الضوء. فمثلاً، يمكنهم أن يقولوا أن الزجاج الشفاف لا يُكَوِن أيُّ ظل لأنه شفاف ويسمح بمرور كل الضوء من خلاله وكون الخشب أحلك ظلاً لأنه مادة معتمة ولا تسمح بمرور أي ضوء من خلالها.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٥-٢

(١) تعتمد إجابة السؤال على رسومات الطلاب. هناك بعض الاقتراحات: يمكن للطلاب عمل منزلهم من الطوب أو الخشب أو الطوب الطيني أو الخرسانة بسقف من القش أو البلاط أو الحديد المموج – ويجب أن يتم تمييز تلك كمواد معتمة لا تسمح بمرور الضوء. النوافذ مصنوعة من زجاج شفاف للسماح بمرور الكثير من الضوء. كما يمكن لنوافذ الحمام أن تكون من زجاج ملون شبه شفاف للسماح بمرور بعض الضوء. يمكنهم عمل شرفة بسقف مصنوع من القش أو الخشب أو الحديد المموج أو البلاط لعدم السماح بمرور الضوء.
يمكنهم عمل غرفة شمس/ بيت زجاجي من الزجاج لمرور الكثير من الضوء.
وفيما يلى أمثلة على كيفية إكمال الطلاب الجمل.

(٢) مع قبول الإجابات الصحيحة الأخرى.
أ- استخدمت زجاج شفاف لصنع النوافذ حتى يدخل الكثير من الضوء.
ب- استخدمت زجاج ملون لصنع نوافذ الحمام حتى يدخل بعض الضوء.
ج- استخدمت الطوب لصنع الجدران حتى لا يدخل الضوء.
د- أعددت منطقة مظللة باستخدام القش/ الخشب/ حديد مموج والذى يحجب كل الضوء.
أو
أعددت منطقة مشمسة باستخدام زجاج شفاف والذي يسمح بمرور الضوء.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٥-٢

جدول – أمثلة للنتائج الممكنة:

المنتج	المادة المستخدمة للتغليف	هل هي شفافة أم شبه شفافة أم معتمة؟	لماذا تعتقد أنه يتم استخدام هذا النوع من التغليف؟
زجاجات زيت الزيتون والخل والمياه الغازية	زجاج ملون	شبه شفافة	تقليل كمية الضوء الذي يدخل خلال الزجاج حتى لا يفسد المنتج
دقيق	ورق	معتمة	حجب وصول الضوء إلى الدقيق
بسكويت	ورق مقوى	معتمة	حجب وصول الضوء إلى البسكويت
خضروات	بلاستيك شفاف	شفاف/ شبه شفافة	لتسهيل رؤية نضارة المنتج
صلصة الطماطم	زجاج شفاف	شفافة	لن تفسد الصلصة إذا تعرضت للضوء

الموضوع ٥-٣ الصور الظلية ودمى الظل

في هذا الموضوع، يبتكر الطلاب صورًا ظلية ودمى ظل ويبدأوا في ملاحظة كيف يؤثر وضع الدمى بين الشاشة والضوء على حجم الظل.

الأهداف التعليمية:

- **5Pl1** يلاحظ أن الظلال تتكون عندما يتم حجب الضوء المنتقل من مصدر.
- **5Eo1** يقوم بالملاحظات ذات الصلة.

التكامل:

- يوجد ارتباط بمادة الفنون التشكيلية، حيث يبتكر ويصنع الطلاب دمى الظل الخاصة بهم.
- يوجد أيضًا ارتباط بمعرفة القراءة والكتابة/ اللغة العربية والإنجليزية حيث يؤلف ويروي الطلاب القصة.

3 U5.indd 44 12/11/18 5:11 PM

أفكار للدرس:

- في بداية الموضوع، اسأل الطلاب لماذا تتكون الظلال؟ وذلك للكشف عن معرفتهم المسبقة حول الظلال.
- يمكنك الاستمرار بالاقتراحات الموجودة في كتاب الطالب عن عمل خيال لفراشة بيد يك. سيستمتع الطلاب بفعل هذا. ويمكن للطلاب محاولة القيام بالاقتراحات الأخرى في ورقة العمل ٥-٣ أيضًا، واطلب إليهم أن يجربوا الأفكار الخاصة بهم.
- يجب على الطلاب العمل في مجموعات لصنع وتجريب دمى الظل الخاصة بهم، ثم أداء العرض أمام زملاءهم كما هو موضح في نشاط ٥-٣. وبالرغم من أن هذا نشاط مرح، إلا أنه مطلوب منهم عمل ملاحظات ذات الصلة عن كيفية تكوين الظلال (مهارة استقصاء علمي) وجه الطلاب للاحتفاظ بالدمى التي صنعوها لكي يستخدموها في النشاط ٥-٤.
- استفد من المواد الممتازة المتاحة على الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الانترنت) إذا كان بإمكانك (انظر قسم الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT)).
- يعد تمرين ٥-٣ مفيدًا لتدريب الطلاب على رسم صور ظلية.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٥-٣

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- ورق مقوى
- مقص
- عصي خيزران أو عيدان طعام (ليست الرقيقة جدًا)
- شريط لاصق
- أداة ثقب في حالة إن أرادوا عمل ثقوب للتزيين أو عيون (يمكن للمجموعات المشاركة بأداة ثقب واحدة)
- صوف أو خيط للشعر
- صمغ
- مصدر ضوء قوي
- شاشة

ستحتاج إلى إظلام الصف من أجل هذا النشاط. اسحب الستائر أو أحضر بطانيات أو أغطية لتغطية النوافذ.

يمكنك إعداد شاشة في مقدمة الصف، وإذا لم يكن لديك شاشة عرض منسدلة، فيمكنك ربط غطاء سريري أبيض بالسبورة. كذلك ستحتاج إلى مصباح قوي لإسقاط ضوءه على الشاشة.

إذا أمكن، اعرض على الطلاب فيديو عن عمل دمى الظل المدرج في قسم الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT).

ابحث عن الطلاب الذين لديهم موهبة ثم وزعهم على المجموعات.

امنح الطلاب عشر دقائق لمناقشة أي قصة سيروونها. واخبرهم أن تكون القصة بسيطة وأن تحتوي على الأكثر ست دمى. ولا يجب أن يستمر العرض النهائي أكثر من خمس دقائق.

تجول في الصف ولاحظ ماذا قرروا.

سيحتاج الطلاب باقي الحصة لعمل الدمى الخاصة بهم وتجربتها على الشاشة. كما يمكنهم استكمال الدمى الخاصة بهم في المنزل وإحضارها في الحصة التالية.

في الحصة التالية، امنح الطلاب حوالي 20 دقيقة للتدريب على عروضهم ثم اجعل كل مجموعة تؤدي عرضها بالدور.

الأمن والسلامة:
اقطع النهايات الحادة من عصي الخيزران.

ورقة العمل ٥-٣

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- مصباح قوي
- شاشة.

توفر ورقة العمل هذه تعليمات على اثنتين من دمى الظل التي يمكن عملها بيديك. سيستمتع الطلاب بتجريبها - إنها ليست صعبة.

اتبع التعليمات الواردة في ورقة العمل.

الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- موقع الويب الآتي عبارة عن فيديو رائع بتعليمات واضحة حول كيفية صنع دمى الظل

http://video.about.com/family crafts/How to make shadow puppets

- يحتوي موقع الويب الآتي على مقطع فيديو CLIP2175 عن دمى الظل.

http://www.bbc.co.uk/learning_zone/clips

التقييم:

- يمكنك جعل الطلاب يقيّموا كل عرض دمى كالتالي:

3 U5.indd 45 12/11/18 5:11 PM

العرض الأكثر مرحًا

العرض الأكثر إخافة

العرض الذي يحتوي على أجمل دمى

العرض الذي يحتوي على نشاط أكثر تفاعلاً.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- تأكد أن الطلاب في جميع المستويات قادرين على التعامل مع هذا الموضوع حيث أنه عليهم صنع دمى، وتخطيط عرض كجزء من عمل المجموعة.
- للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع، يتطلب تمرين ٥–٣ في كتاب النشاط مهارات القراءة والكتابة.

تحدث عن:

يجب أن يؤدي هذا إلى مناقشة ممتعة ليس فقط عن أي الدمى سيصنعونها – أفراد العائلة ومنزلهم والحيوانات الأليفة، ولكن أيضًا كيف سيصنعون الدمى ويكونوا القصة.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- من سوء الفهم أن الشاشة ضرورية لتكوين الصورة وبدون الشاشة لا توجد صورة. ولكن الغرض من الشاشة هو عرض ظل الأجسام حتى يمكن رؤيتها.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٥–٣ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٥-٣

(١) يجب أن تكون الصورة الظلية رسم لقطة مظللة بالأسود. ولا يجب رسم أي ملامح للقطة.

(٢) استخدم عرض دمى الظل الأندونيسي التقليدي وعاء من نار كمصدر ضوء، لكنني استخدمت مصباحًا.

(٣) لا يمكنك استخدام بلاستيك شفاف لأن الضوء سيمر من خلاله، ولن يكون ظل على الشاشة.

(٤) يجب أن تكون معتمة لحجب الضوء.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٥-٣

(١) هي صور لأجسام أو مشاهد مثل الظلال.

(٢) كان الفنانون يرسمون صور الأشخاص، وفي منتصف القرن الثامن عشر في أوروبا، كان الناس يقصون صورهم من بطاقة سوداء.

(٣) صورة ظلية لأحد أفراد أسرة الطالب.

الموضوع ٥-٤ ما الذي يؤثر على حجم الظل؟

في هذا الموضوع، سيقوم الطلاب بتصميم وتخطيط وتنفيذ استقصاء باستخدام دمى الظل الخاصة بهم لاستقصاء كيفية تأثر حجم الظل بمكان الدمية، كما سيتدربوا على مهارات الاستقصاء العلمي المهمة في هذا الموضوع.

الأهداف التعليمية:

- **5Pl2** يستقصي كيف يتأثر حجم الظل بموضع الجسم.
- **5Ep6** يحدّد العوامل الواجب أخذها بعين الاعتبار في مختلف السياقات.
- **5Eo3** يناقش الحاجة إلى إجراء ملاحظات وقياسات متكررة.
- **5Eo4** يعرض النتائج في صورة تمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.
- **5Ec2** يبدأ بتقييم النتائج المتكررة.
- **5Ec5** يفسر البيانات، ويحدد ما إذا كانت كافية للتوصل إلى استنتاج.

أفكار للدرس:

- يتضمن هذا الموضوع في كتاب الطالب في بدايته مثالاً تقوم فيه ليلي وإيمان بجعل التمساح يبدو أكبر حجمًا على الشاشة. قد يكون الطلاب جربوا جعل صور الدمى أكبر أو أصغر على الشاشة في أثناء عرض الدمى الذي قاموا به في الموضوع السابق.
- يمكنك توضيح كيفية جعل الظل يتغير في الحجم أو اطلب إلى بعض الطلاب أن يعرضوا ذلك على زملاؤهم، باستخدام دمى الظل الخاصة بهم. واطلب إليهم أن يجربوا أشياء مختلفة – مثل تقريب الدمية إلى الشاشة أو إبعادها عنها أو تحريك الشاشة إلى الوراء أو إلى الأمام أو تحريك المصباح.
- استفد من اللعبة التفاعلية المدرجة في قسم الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) إذا كان لديك إنترنت داخل الصف.
- ثم انتقل إلى نشاط ٥–٤. في هذا النشاط، يخطط وينفذ الطلاب استقصاء علمي لمعرفة كيف أن تغيير مكان دمى الظل يغير حجم الظل على الشاشة. وسيحددوا العوامل التي يجب أخذها في الاعتبار، ثم يدونوا النتائج التي سيحصلون عليها في الجدول الموجود في ورقة العمل (أ) الداعمة للنشاط ٥–٤.

3 U5.indd 46 12/11/18 5:11 PM

- وجه الطلاب إلى تمثيل النتائج بيانيًا في ورقة العمل (ب) الداعمة للنشاط ٥-٤.
- يستخدم مهارة الاستقصاء العلمي: يعرض الطلاب نتائجهم في رسم بياني خطي.
- في الأسئلة في نهاية الموضوع، سيواجه الطلاب مهارات الاستقصاء العلمي الثلاث الأخيرة في أهداف التعلم.
- يقدم تمرين ٥-٤ في كتاب النشاط فرصة للطلاب لاستخدام ما تعلموه في الموضوع ويطبقوه على مواقف جديدة.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٥-٤

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- مصدر ضوء
- شاشة
- شريط لاصق
- شريط متري
- قلم أسود
- دمى الظل الخاصة بهم من الموضوع السابق.

في هذا النشاط سيستخدم الطلاب مهارات الاستقصاء العلمي لتحديد العوامل (أو المتغيرات) المشاركة في الاستقصاء، والتفكير في أي العوامل تتغير خلال الاستقصاء وأي منها تبقى كما هي (الثابت). في هذا النشاط، تبقى المسافة بين الشاشة والمصباح كما هي - هذا هو العامل الثابت. العامل الذي سيغيره الطلاب هو المسافة بين الدمية والشاشة.

ستحتاج إلى إظلام الصف من أجل هذا النشاط وذلك بإسدال الستائر أو إحضار بطانيات أو أغطية لتغطية النوافذ. ومن الناحية المثالية، يمكنك إعداد العديد من المصابيح والشاشات في الصف ويمكن للطلاب المشاركة في هذا.

يجب على أحد الطلاب الوقوف على إحدى النقاط المُقاسة على الشريط اللاصق والإمساك بالدمية أمام ضوء المصباح لتكوين ظل على الشاشة. يجب على الطالب الآخر قياس طول الظل على الشاشة ويسجله في الجدول الموجود في ورقة العمل (أ) الداعمة للنشاط ٥-٤.

اطلب إلى الطلاب أن يكرروا قياساتهم ويسجلوها. حيث أنهم بهذه الطريقة سيتدربون على مهارة الاستقصاء العلمي «يناقش الحاجة إلى إجراء ملاحظات وقياسات متكررة».

يمكن للطلاب استخدام محاور الرسم البياني لرسم تمثيل بياني خطي لنتائجهم في ورقة العمل(ب) الداعمة للنشاط ٥-٤.

التحدّي

يمكن أن يكون العامل الثابت هو المسافة بين الجسم والشاشة أو يمكن أن يكون المسافة بين الجسم ومصدر الضوء.

الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- يحتوي موقع الويب الآتي على لعبة تفاعلية جيدة توضح كيف يصبح الظل أكبر.

www.sciencekids.co.nz/gamesactivities

التقييم:

- يمكنك تقييم الرسوم البيانية الخطية للطلاب باستخدام تقييم الأقران. ويمكن للطلاب تبادل الكتب مع زملائهم ووضع علامات على الرسوم البيانية لكل منهم على النحو التالي.

معيار التقييم	الدرجة
(١) هل تم إدخال البيانات بدقة على الرسم البياني؟	5
(٢) هل تم رسم الخطوط بعناية؟	2
(٣) هل يحتوي الرسم البياني الخطي على عنوان مناسب؟	1
	الإجمالي: 8 درجات

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يجب أن يكون جميع الطلاب قادرين على التعامل مع هذا الموضوع. وجِّه الطلاب إلى قسم مهارات الاستقصاء العلمي في كتاب الطالب إذا كان الطلاب في حاجة إلى المساعدة في الرسم البياني الخطي.
- يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع توسيع معرفتهم بالموضوع من خلال سؤال التحدِّي وتمرين ٥-٤ في كتاب النشاط.

تحدث عن:

نأمل أن يقول بعض الطلاب «هيا نجرب» ويكتشفوا ما سيحدث عن طريق الاستقصاء.

سيجدوا أنه كلما كان الجسم أقرب إلى الشاشة، كان الظل أصغر.

- تمرين ٥-٤ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:
نشاط ٥-٤

(١) أبقينا المسافة بين مصدر الضوء والشاشة كما هي. العامل الذي غيرناه هو بعد دمية الظل عن المصدر الضوئي.

(٢) ربما لم تكن نفس الشيء في المرة الثانية. تكرار القياسات يعني أنه يمكنك أخذ معدّل النتائج والتي تكون أكثر دقة عن مجرد استخدام قياس واحد.

(٣) الاستنتاج: كلما كان الجسم أقرب إلى مصدر الضوء، كان الظل أكبر.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:
تمرين ٥-٤

تحريك المصباح بعيدًا عن الكوب	✗
تحريك الشاشة بعيدًا عن الكوب	✓
تحريك الشاشة باتجاه الكوب	✗
تحريك الكوب بعيدًا عن المصباح	✗
تحريك المصباح باتجاه الكوب	✗
تحريك الكوب باتجاه المصباح	✓

الموضوع ٥-٥ استقصاء أطوال الظل

في هذا الموضوع يتم تنفيذ استقصاء أطوال الظل خارج الصف في أيام مشمسة.

الأهداف التعليمية:

- **5Pl3** يلاحظ أن طول الظلال وموضعها يتغير طوال النهار.
- **5Ep4** يستخدم الفهم والمعرفة لتخطيط كيفية إجراء اختبار عادل.
- **5Eo1** يقوم بالملاحظات ذات الصلة.
- **5Eo2** يقيس الحجم، ودرجة الحرارة، والوقت، والطول، والقوة.
- **5Eo3** يناقش الحاجة إلى إجراء ملاحظات وقياسات متكررة.
- **5Ec3** يتعرف إلى الأنماط الموجودة في البيانات، ويضع تنبؤات منها.
- **5Ec4** يقترح تفسيرات بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية.

التكامل:

- هذا الموضوع غير موجود في الوحدة التالية ، حيث سيتعرف إلى تأثير دوران الأرض حول محورها على حجم الظلال؛ حيث يزداد طول الظل كلما ابتعدت جهة الأرض المقابلة للشمس عن الشمس، ثم يأتي الليل فتبتعد هذه الجهة من الأرض تماما عن الشمس، لذلك لا بد من وضع موضوع آخر.

أفكار للدرس:

- يمكنك بدء الموضوع من خلال النظر خارج النوافذ وملاحظة الظل فى يوم مشمس. ثم اسأل الطلاب إذا كانوا يعتقدوا أن الظلال كانت بنفس الحجم في وقت سابق من النهار أو ستكون بنفس الحجم في وقت لاحق.
- انظر إلى صور ظلال منتصف النهار والوقت المتأخر منه في كتاب الطالب. وتحدث عن الاختلاف في الظل في أوقات مختلفة من النهار.
- يتضمن نشاط ٥-٥ إعداد استقصاء عصا الظل، والقيام بمتابعات منتظمة كل ساعة لأخذ القياسات. ستحتاج إلى العمل فى يوم مشمس. سيقوم الطلاب بالملاحظات ذات الصلة وتدوين الوقت (مهارات الاستقصاء العلمي) عندما يتابعوا عصا الظل. عندما يزيلوا عصا الظل ويوصلوا النقاط بقاعدة العصا، سيقيسون المسافات ويلاحظون الأنماط (مهارات الاستقصاء العلمي).
- توفر ورقة العمل الداعمة للنشاط ٥-٥ جدولاً يمكن للطلاب استخدامه لتدوين نتائجهم من نشاط ٥-٥.
- إذا نجحت في تكرار تجربة عصا الظل في أيام مختلفة، فسيدرك الطلاب الحاجة إلى إجراء قياسات متكررة (مهارة الاستقصاء العلمي).
- ورقة العمل ٥-٥ هي نشاط عملي إضافي حيث يمكن للطلاب عمل ساعة شمسية (مزولة) من كوب بوليسترين. يمكن أن يكون هذا مفيد بين المتابعات لعصا الظل لعمل القياسات.
- يقدم تمرين ٥-٥ في كتاب النشاط دعمًا لما قام به الطلاب في هذا الموضوع.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٥-٥

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- مكان في يوم مشمس بلا ظلال واقعة عليه من الشجر، إلخ، وبعيد عن أي مكان قد يحدث به تشويش على التجربة .

الأمن والسلامة:
وجه الطلاب لشرب المزيد من الماء عند القيام بالاستقصاء خارج غرفة الصف.

- عصا مستقيمة طولها حوالي 20 cm بنهاية مدببة لغرزها في الأرض (إبرة الحياكة المعدنية ستكون مناسبة وإذا لن تدفع العصا إلى أرض لينة، فستحتاج إلى تأمين نهاية العصا إلى الأرض بمادة لدائنية أو منتج مشابه).
- ورقة 1 m × 80 cm
- أربعة أحجار لوضعها على زوايا الورقة لمنعها من الحركة.
- صلصال.
- قلم تخطيط.

اطلب إلى الطلاب قياس طول الظل بين الساعة 09:00 و 13:00.

ستحتاج إلى إعادة تجربة عصا الظل عدة أيام. ولا يهم إذا كانت هناك فجوة بين الأيام المشمسة عندما تقوم بذلك. يمكنك اختيار مجموعات من الطلاب للقيام بهذه المهمة حتى لا يكون لديك أكثر من مهمة لعمل ذلك معًا.

قم بإعداد عصا الظل خلال وقت الحصة وضع العلامة الأولى عند نهاية الظل. ثم اختر مجموعات ثنائية من الطلاب للذهاب ووضع علامات عند نهاية الظل كل ساعة. ستحتاج إلى التنسيق مع معلمي الحصص الأخرى حتى يمكن للطلاب ترك الصف لمدة قصيرة لوضع العلامات، ثم اطلب إلى المجموعة الأخيرة التي ستضع علامة الساعة 15:00 أن يزيلو الورقة والعصا بعد ذلك.

وجه الطلاب إلى استخدام الجدول الموجود في ورقة العمل الداعمة للنشاط ٥–٥ لتدوين نتائجهم فيه.

التحدّي

قد يجد الطلاب اختلاف طفيف في القياسات، لأن زاوية سقوط أشعة الشمس تتغير خلال السنة.

ورقة العمل ٥-٥

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- كوب ورقي كبير بغطاء بلاستيك وماصة
- ساعة (لمقارنة الزمن بالساعة الشمسية مع الزمن الحقيقي)
- قلم تخطيط للكتابة على الغطاء
- قلم رصاص لعمل ثقب في جانب الكوب أو يمكنك استخدام مسمار بدلًا من ذلك
- شريط لاصق
- بعض الرمال/ التربة/ الأحجار (فقط ليثقل الكوب)
- بوصلة.

في ورقة العمل هذه، يمكن للطلاب عمل ساعة شمسية (مزولة)، وذلك بعد انتهائهم من عمل عصا الظل ويمكن أن يكون هناك وقت في نهاية الحصة أو بداية الحصة التالية لتنفيذ ذلك، ستحتاج إلى يوم مشمس.

اتبع التعليمات الموجودة في ورقة العمل. وجه الطلاب لوضع البوصلة على سطحٍ مستوٍ.

الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- توجد تجربة عصا ظل تفاعلية جيدة حيث يمكنك أن تقيس وتسجل في جدول وتمثل نتائجك في النهاية على موقع الويب الآتي:

www.childrensuniversity.manchester.co.uk/interactives/science/earthandbeyond/shadows

التقييم:

- اطلع على الإجابات الخاصة بتمرين ٥–٥ في بداية الموضوع التالي، بعد انتهاء الطلاب من التمرين كواجب منزلي. ويمكنهم تقييم إجاباتهم بأنفسهم أو تبادل الدفاتر مع زملائهم وتقييم إجابات بعضهم بعضًا.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يمكن أن تطلب إلى الطلاب ذوي التحصيل الدراسي المنخفض الإجابة عن الأسئلة ١ ، ١ في تمرين ٥–٥ في كتاب النشاط، ثم يمكنك مساعدتهم في كتابة إجاباتهم.
- يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع حل سؤال التحدِّي وسؤال «تحدث عن».

تحدث عن:

قد تحتاج هذه المناقشة إلى بعض التوجيه. في المناطق المدارية، لا يوجد فروقات كبيرة في أطوال الظلال في الأوقات المختلفة من السنة ولكن عند خطوط العرض

البعيدة عن خط الاستواء (دائرة القطب الشمالي)، ستكون الشمس ظلالاً أطول في أشهر الشتاء عندما تبدو أكثر انخفاضًا في السماء.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٥-٥ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٥-٥

(١) يجب أن تكون الأشكال التي يرسمها الطالب مشابهة للشكل الموجود في كتاب الطالب. تأكد من أن الطلاب قد دونوا الوقت عند نهاية رسم كل ظل.

(٢) تبدو الشمس مرتفعة في السماء بين منتصف النهار والساعة 14:00. ففي الصباح الباكر و في وقت متأخر من الظهيرة، تبدو الشمس منخفضة في السماء (شرقًا في الصباح وغربًا في المساء). حيث يقع الظل أولًا على جانب واحد من العصا في الصباح ثم على الجانب الآخر بعد الظهيرة وذلك بسبب حركة الشمس الظاهرية.

(٣) بدأ الظل طويلًا في الصباح الباكر، ثم أخذ يقصر حتى الساعة 13:00، ثم أخذ يطول مرة أخرى.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٥-٥

(١) لا، لأنهما سجلتا الوقت فقط مرتين من ثلاثة كما

لم يتمكنتا من قياس ظل المقعد بدقة عندما كان يجلس عليه أطفال.

ولم يكن المقعد في نفس المكان عندما قاستا ظله في المرة الثالثة.

(٢) لم يكن المقعد في نفس مكانه دائمًا.

أحيانًا كان يجلس عليه أطفال لذلك لم تتمكنا من القياس بدقة.

كما أنهما نسيتا تسجيل الوقت.

وكان عليهما القياس أكثر من ثلاث مرات.

(٣) أ- أصبح الظل أقصر.

ب- أصبح الظل أطول.

الموضوع ٥-٦ قياس شدة الضوء

في هذا الموضوع، سيكتشف الطلاب أن شدة الضوء يمكن قياسها، وسيعرفون كيف يتم هذا القياس.

الأهداف التعليمية:

- **5Pl4** يعرف أن شدة الضوء قابلة للقياس.
- **5Ep3** يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم، ويقترح كيفية اختبار تلك التنبؤات ويتواصل بشأنها مع الآخرين.
- **5Ec1** يقرر ما إذا كانت النتائج تدعم التنبؤات أم لا.
- **5Ep4** يستخدم الفهم والمعرفة لتخطيط كيفية إجراء اختبار عادل.

التكامل:

- يتشابه هذا الموضوع بموضوع قياس شدة الصوت الذي درسه الطالب في الوحدة الرابعة في الصف الرابع.

أفكار للدرس:

- يمكنك بدء الموضوع بربط شدة الضوء بالطقس. ففى الأيام المشمسة الصافية، تكون شدة الضوء مرتفعة؛ لكن في الأيام الضبابية، تكون منخفضة. وخلال النهار تزداد شدة الضوء من الشروق إلى الظهيرة ثم تقل بعد الظهيرة وفي المساء تكون أقل ما يمكن. وفي الصيف، تكون شدة الضوء أعلى منها فى الشتاء عندما تكون الشمس منخفضة في السماء.

- اسأل الطلاب لماذا تكون شدة الضوء أفضل في بعض الليالي. الإجابة هي أن شدة الضوء تكون جيدة عندما يكون القمر مكتملاً ولا توجد سحب تغطي القمر.

- يمكنك أن تعرض شدة الضوء عن طريق تركيز ضوء الشمس من خلال عدسة مكبرة – هذه الطاقة الضوئية شديدة جدًا بحيث يمكنها أن تحرق ورقة. نبه الطلاب بعدم تركيز الأشعة على أجسامهم أو ملابسهم.

- انظر إلى صور الأشخاص الذين يقيسون شدة الضوء في كتاب الطالب وناقش كلاً منها. قد يستخدم بعض الطلاب آلة التصوير وسيكونوا على دراية أن بعض الصور تظهر أحيانًا «معرضة للضوء أكثر مما ينبغي» أو «معرضة للضوء أقل مما ينبغي». ويحدث هذا بسبب

3 U5.indd 50 12/11/18 5:11 PM

دخول ضوء كثير جدًا أو قليل جدًا لآلة التصوير. لكن ما زال المصورون المحترفون يستخدمون مقاييس الضوء للحصول على التأثير الذي يريدونه بالضبط.

- انتقل إلى قياس شدة الضوء في نشاط ٥–٦. إذا كان لديك العديد من أجهزة قياس شدة الضوء للطلاب ليستخدموها، فاشرح أولًا كيفية استخدام جهاز قياس شدة الضوء. وإذا كان لديك جهاز واحد لقياس شدة الضوء، يمكنك أن تشرح لطلاب الصف كيف يتم قياس شدة الضوء ويمكن للطلاب إجراء باقي النشاط في مجموعات. يستخدم الطلاب الفهم والمعرفة لتخطيط كيفية إجراء اختبار عادل (مهارة الاستقصاء العلمي)، ويتنبأوا حول ماذا يمكن أن يحدث، ثم يحددوا ما إذا كانت نتائجهم تدعم تنبؤاتهم أم لا (مهارة الاستقصاء العلمي).
- يقدم تمرين ٥–٦ في كتاب النشاط دعمًا لهذا الموضوع حيث يحلل الطلاب بعض البيانات. في هذا التمرين، سيكونوا قد تنبأوا وفقًا للمعرفة العلمية والفهم (مهارة الاستقصاء العلمي).

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٥-٦

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- شمعة على حامل
- مصباح كهربائي (60 W سيكون كافيًا)
- مصباح LED (متاح في متاجر الأجهزة والإلكترونيات أو بعض المصابيح التي بها LED حتى تتمكن من استخدام إحداها).
- جهاز قياس شدة الضوء.
- كتاب.
- شريط متري.

قد لا تمتلك كل المدارس جهاز قياس شدة الضوء. وإذا كان لديك جهاز واحد، فيمكنك إجراء القياسات المقترحة في بداية النشاط.

سواء كان لديك جهاز قياس شدة الضوء أو لم يكن، فإن باقي الاستقصاء سيكون نشاطًا جيدًا للتدريب على مهارات الاستقصاء العلمي للتنبؤ وتصميم تجربة والقياس.

وحيث أنه لا يوجد طريقة (بدون جهاز قياس شدة الضوء) لقياس شدة الضوء من كل من مصادر الضوء هذه رقميًا، فستقارنها بطريقة مختلفة. لذا نقترح في كتاب الطالب أن يقيس الطلاب المسافة من كل مصدر ضوء حيث يمكنهم قراءة نفس النص. لذا ستحتاج كل مجموعة كتابًا وشريط متري.

(١) ربما تنبأ الطلاب بشكل صحيح أن شدة الضوء تزداد تدريجيًا من الخزانة المظلمة إلى داخل الصف ثم خارجه في الظل وأكثر شدة ضوء خارج الصف في الشمس.
ربما تنبأ أيضًا الطلاب بشكل صحيح أن الشمعة تعطي شدة الضوء الأكثر انخفاضًا ويليها مصباح LED ثم مصباح الإضاءة.

(٢) لجعل الاختبار عادلًا، يجب على الطلاب محاولة قراءة الكتابة على نفس المسافة من كل مصدر ضوء في كل مرة. يجب أن يستخدموا نفس الكتاب للقراءة في كل مرة.

التقييم:

- اطلع على الإجابات الخاصة بالتمرين ٥–٦ في بداية الموضوع التالي، بعد انتهاء الطلاب من التمرين كواجب منزلي. يمكنهم تقييم إجاباتهم بأنفسهم أو تبادل الكتب مع زملائهم وتقييم إجابات بعضهم بعضًا.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يمكن لجميع الطلاب التعامل مع هذا الموضوع.

تحدث عن:

من الأفضل أن يكون الضوء خلفك عندما تلتقط صورة. حيث أنك إذا التقطت صورة تواجه ضوء الشمس المشرق (تحت شروط شدة الضوء المرتفعة)، فستكون الصورة مضيئة أكثر مما ينبغي. من ناحية أخرى، إذا كانت شدة الضوء منخفضة، يمكنك استخدام وميض.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٥–٦ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) في البيت الزجاجي التجاري، تحتاج النباتات أن تنمو بشكل أسرع وبأكبر قدر ممكن. ومن أجل هذا تحتاج إلى أقصى مقدار من الضوء اللازم للنمو الصحي.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٥-٦

(١) كمية الضوء الساقطة على مساحة معينة.

(٢) إضاءة ستوديو تلفاز: ج
خارج البيت في نهار مظلم ملبد بالغيوم: ب
خارج البيت عندما يكون القمر مكتملاً: أ
ضوء شمس مباشر: د

3 U5.indd 51 12/11/18 5:11 PM

الموضوع ٥-٧ كيف قاس العلماء الضوء وفهموه؟

في هذا الموضوع، يتعلم الطلاب كيف حاول العلماء شرح ظاهرة قوس المطر. ثم يجرون الأبحاث الخاصة بهم لاكتشاف كيف قاس العلماء الضوء.

الأهداف التعليمية:

- **5Ep1** يعرف أن العلماء قد جمعوا بين الأدلة والتفكير الإبداعي لاقتراح أفكار جديدة وتفسيرات للظواهر.
- **5Eo1** يقوم بالملاحظات ذات الصلة.

أفكار للدرس:

- ابدأ الموضوع بسؤال الطلاب فيما إذا رأى أحدهم قوس المطر. ثم اسألهم أيُّ الألوان كانت في قوس المطر وكيف كان الطقس في ذلك الوقت (يجب أن يكون مشمس وممطر في نفس الوقت).
- يجب على الطلاب القيام بنشاط ٥-٧ حيث سيكونوا قوس المطر. وستحتاج إلى العمل فى يوم مشمس. وإذا كان من المستحيل العمل في يوم مشمس، قم بالنشاط البديل المقترح في قسم ملاحظات حول الأنشطة العملية. ففي هذا النشاط، يجب على الطلاب الملاحظة بدقة لرؤية ألوان قوس المطر (مهارة الاستقصاء العلمي).
- ثم اسأل الطلاب إذا كان يمكنهم شرح كيف يتكون قوس المطر. فالإجابات التي تحصل عليها قد لا تكون صحيحة. الفكرة التي تريد الحصول عليها هي أن لديك ظاهرة – قوس المطر – وعبر السنين، فكر العلماء حول كيفية تكون قوس المطر وجاءوا باقتراحات.
- يعد تمرين ٥-٧ في كتاب النشاط نشاطًا لفهم مساهمات مختلف العلماء في اختراع مصباح الإضاءة. يسمح هذا للطلاب أن يستوعبوا كيف جمع العلماء بين الأدلة والتفكير الإبداعي لاقتراح أفكار جديدة وتفسيرات للظواهر (مهارة الاستقصاء العلمي).

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٥-٧

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- خرطوم حديقة برشاش
- ثلاثة أو أربعة كؤوس زجاجية.

يمكن تكوين قوس المطر بأكثر من طريقة: فمثلاً يتم استخدام خرطوم الحديقة لتكوين قوس المطر ؛ فعندما تفتح الرشاش، ستتمكن من رؤية ألوان قوس المطر عندما تسقط أشعة الشمس على قطرات ماء الرشاش.

وكذلك يمكن تكوينه في الصف ، وذلك من خلال سقوط أشعة الشمس على كؤوس الماء المنتظمة في صف واحد لكي تحصل على نتيجة جيدة.

إذا لم يكن اليوم مشمسًا، فجرب تجربة العرض البديلة لتكوين قوس المطر.

ستحتاج إلى إظلام الصف من أجل هذا النشاط. اسحب الستائر أو أحضر بطانيات أو أغطية لتغطية النوافذ.

أشعل مصباح بطارية خلال ثقب صغير في قطعة ورق مقوى أعلى كأس. حيث سيمثل مصباح البطارية ضوء الشمس سيركز الورق المقوى أشعة المصباح. مما سيعمل على ظهور قوس المطر على الجانب الآخر من الكأس على الحائط أو الأرض.

التقييم:

- يمكنك تقييم الطلاب في تمرين ٥-٧. حيث إنه يعد اختبار جيد لمهارات الكتابة والفهم لديهم.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يمكن أن تطلب إلى الطلاب ذوي التحصيل الدراسي المنخفض الإجابة عن السؤالين في التمرين ٥-٧ في كتاب النشاط ثم يمكنك مساعدتهم في تدوين إجاباتهم.

تحدث عن:

نأمل أن يبتكر الطلاب تجارب لرؤية الدائرة الكاملة لقوس المطر. وقد يرى بعض الطلاب قوس المطر مضاعفًا.

وتحت ظروف معينة، يرتد بعض الضوء داخل قطرة الماء أكثر من مرة، خارجًا من زاوية مختلفة. يحدث هذا عندما ينعكس قوس المطر الأول بواسطة الشمس فيتكون قوس المطر مضاعف.

وإذا كانت السماء مظلمة وعاصفة، تكون ألوان قوس المطر أكثر إثارة.

3 U5.indd 52 12/11/18 5:11 PM

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- سيعتقد بعض الطلاب أن الضوء لا ينتقل بسرعة محددة، والحقيقة أن سرعة الضوء في الفراغ ثابتة ، ولكن بسبب اختلاف بعد النجوم عن الأرض فإن الضوء يستغرق فترات زمنية مختلفة للوصول إلى الأرض.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٥-٧ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أرسطو وابن الهيثم
(٢) منشور
(٣) أوضح أن ضوء الشمس مزيج من سبعة ألوان مختلفة.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٥-٧

(١) استخدم السير جوزيف سوان فتيلة من ورق الكربون، ثم جرب توماس إديسون مواد مختلفة لجعل الفتيلة أكثر سطوعًا، حيث استخدم خيط حياكة محترق، ثم خيوط الخيزران. ثم اخترع ويليز ويتني معالجة للفتيلة حتى لاتعتم داخل المصباح عند توهجه. وبعدها اخترع ويليام ديفيد كوليدج فتيلة من التنجستن.

(٢) وضع إديسون الفتيلة داخل مصباح كهربائي وذلك لجعل الضوء يدوم أطول، كما جرب مواد مختلفة لصنع الفتيلة. كما اخترع ويتني معالجة للفتيلة حتى تستمر بالاحتراق لفترة أطول.

الموضوع ٥-٨ تحقق من تقدمك

الأهداف التعليمية:

- يراجع ما تعلمه في هذه الوحدة.

أفكار للدرس:

- يمكن أن تطلب إلى الطلاب الإجابة عن الأسئلة في صفحات «تحقق من تقدمك» في كتاب الطالب (الصفحات ٣٨-٣٩) و«المراجعة اللغوية» في صفحة ٢٧ من كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) عند **حجب الضوء** من **مصدر ضوء** بسبب **جسم معتم**، يتكون **الظل**.

(٢) أ- رقاقة قصدير، قطعة خشب
ب- غلاف بلاستيك، زجاج ملون
ج- زجاج شفاف

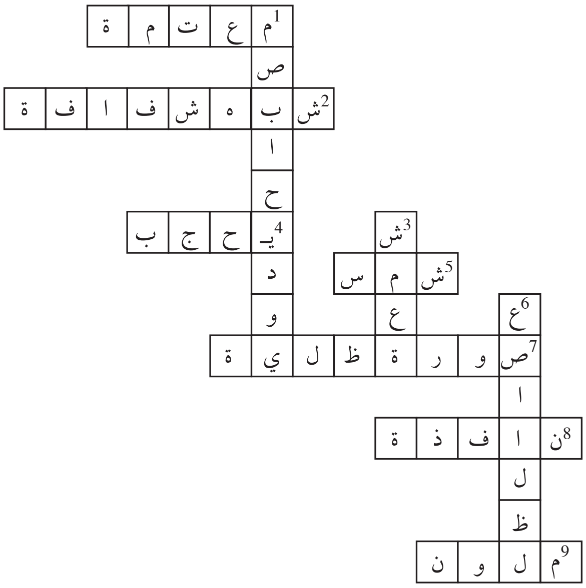
(٣) أ- مصباح
ب- ورقة
ج- يمكنه تحريك الدمية أقرب إلى الشاشة أو يمكنه إبعاد المصباح إلى الوراء.

(٤) أ- بين الثامنة صباحًا ومنتصف النهار يصبح الظل أقصر.
ب- بين منتصف النهار و الرابعة عصرًا يصبح الظل أطول.
ج- الظل أطول ما يكون عند شروق الشمس وغروب الشمس.
د- الظل أقصر ما يكون في منتصف اليوم.

(٥) ينتقل الضوء في خطوط مستقيمة. يوجد انحناء في النفق لذلك لا يمكن رؤية الضوء من آخر النفق في البداية. بمجرد توجه الأولاد نحو الانحناء، يمكن للضوء من آخر النفق الذهاب في خط مستقيم نحو أعينهم.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

المراجعة اللغوية



3 U5.indd 53 12/11/18 5:12 PM

ورقة العمل (أ) الداعمة للنشاط ٥-٢

ما المواد التي تسمح بمرور الضوء؟

الاسم: ____________________ التاريخ: ____________________

استخدم الجدول أدناه لتسجيل التنبؤات والنتائج للنشاط ٥-٢.

املأ المواد التي استخدمتها في العمود الأول.

اكتب درجات الظل من 1 إلى 5 في العمود الثاني.

ضع علامة سواء كانت المادة معتمة أو شبه شفافة أو شفافة.

المادة	درجات الظل	معتمة	شبه شفافة	شفافة
زجاج شفاف				✔

4 U5 Work sheet.indd 54 12/11/18 5:21 PM

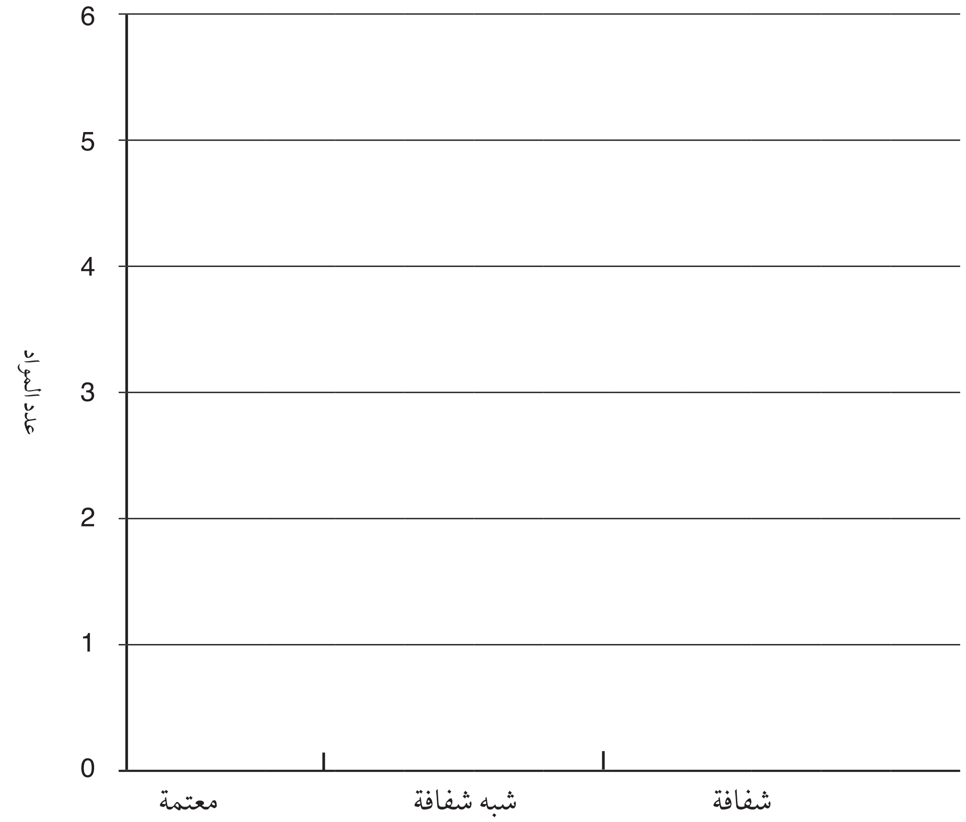
ورقة العمل (ب) الداعمة للنشاط ٥-٢

ما المواد التي تسمح بمرور الضوء؟ رسم تمثيل بياني بالأعمدة

الاسم: ______________________ التاريخ: ______________________

ارسم تمثيل بياني بالأعمدة لتسجيل نتائج استقصائك في نشاط ٥-٢.

ارسم عمودًا لعدد المواد التي كانت شفافة وشبه شفافة ومعتمة.



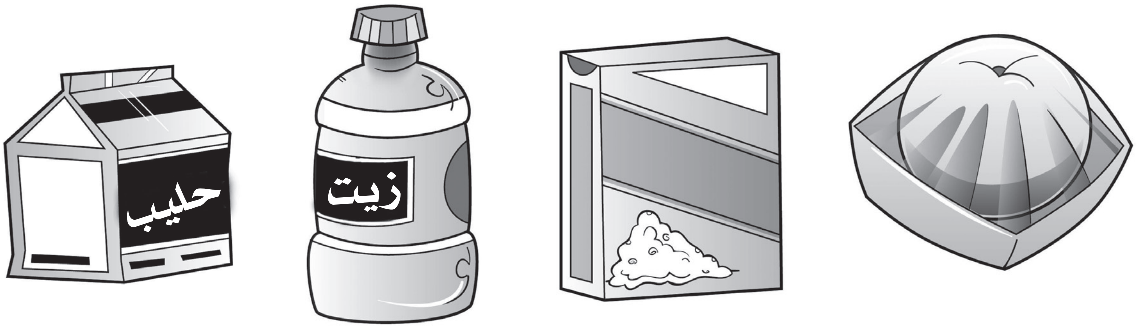
ورقة العمل ٥-٢

ما مواد التغليف التي تسمح بمرور الضوء؟

الاسم: ______________________ التاريخ: ______________________

ستستقصي مواد التغليف.

يستخدم لتغليف المواد الغذائية مواد معتمة ومواد شبه شفافة ومواد شفافة. وتأتي بعض المنتجات في عبوات زجاج شفافة وبعضها في زجاج ملون وبعضها في عبوات بلاستيك شفافة وبعضها مغلفة في بلاستيك أو صناديق كرتونية.



املأ الجدول الآتي بنتائج استقصائك.

المنتج	المادة المستخدمة للتغليف	هل هي شفافة أم شبه شفافة أم معتمة؟	لماذا تعتقد أنه يتم استخدام هذا النوع من التغليف؟

ورقة العمل ٥-٣

اصنع دمى الظل بيديك

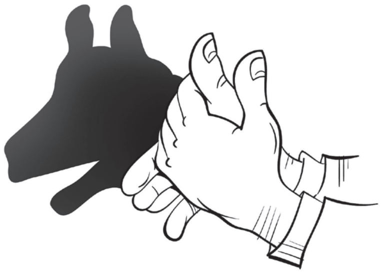
الاسم: ______________ التاريخ: ______________

ستحتاج إلى:

- مصباح قوي
- شاشة

اصنع شكل ثعلب

استخدم كف يدك اليمنى واجعله يواجه الضوء؛ سيكون إبهام يدك اليمنى أُذن الثعلب؛ وسيكون الإصبع الصغير ليدك اليمنى الفم. استخدم اليد اليسرى واثن كل الأصابع ما عدا الإبهام فوق اليد اليمنى.

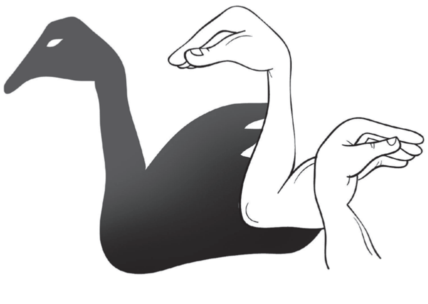


اجعل أظافرك تصل إلى يدك اليمنى. ويلتصق إبهام اليد اليسرى بإبهام اليد اليمنى، بحيث يلتصق الإبهامان ويكونان الأذنين.

حرك الإصبع الصغير لليد اليمنى لأعلى ولأسفل – هذا هو فم الثعلب.

ابعد ساعديك عن بعضهما ليبدو شكل رقبة الثعلب أكثر سُمكًا. إلعب وجرب وشكِّل زوايا بيديك. ويمكنك إصدار صوت الثعلب الذي يعرف بالضباح.

اصنع شكل إوزة



باستخدام يدك اليمنى، اثن معصمك ثم قوس أصابعك قليلًا. بإمكانك أن تحصل على شكل الخطاف كما فى الشكل المقابل. وسيكون هذا وجه الإوزة. يمكنك رفع يدك اليسرى نحو مرفقك وهذا سيكون شكل ريش الإوزة.

والآن استخدم يدك اليسرى، واطلب إلى زميلك أن يفرد كل أصابعه. اجعل الإوزة تقترب من أصابعه لتأكل وكأن أصابعه ورقة عشب.

4 U5 Work sheet.indd 57 12/11/18 5:21 PM

ورقة العمل (أ) الداعمة للنشاط ٥-٤

ما الذي يؤثر على حجم الظل؟

الاسم: ______________ التاريخ: ______________

استخدم الجدول أدناه لتسجيل القياسات التي قمت بها في نشاط ٥-٤.

املأ المسافة بين الدمية ومصدر الضوء في العمود الأول.

املأ المجموعة الأولى من القياسات لارتفاع ظل الدمية في العمود الثاني.

املأ المجموعة الثانية من القياسات لارتفاع ظل الدمية في العمود الثالث.

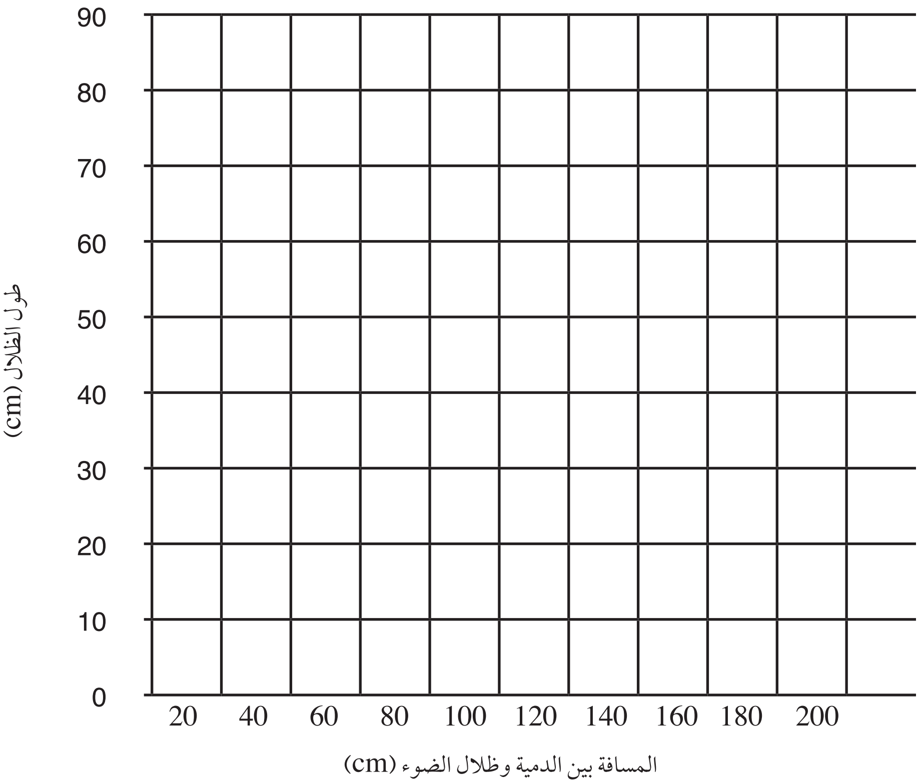
المسافة بين الدمية ومصدر الضوء (cm)	طول ظل الدمية (القياس الأول) (cm)	طول ظل الدمية (القياس الثاني) (cm)
20		
40		
60		
80		
100		
120		
140		
160		
180		
200		

ورقة العمل (ب) الداعمة للنشاط ٥-٤

استخدام رسم بياني خطي لتوضيح ما يؤثر على حجم الظل

الاسم: ________________ التاريخ: ________________

يمكنك عمل رسم بياني خطي على هذه الشبكة لتسجيل نتائج نشاط ٥-٤.



ورقة العمل الداعمة للنشاط ٥-٥

استقصاء أطوال الظل

الاسم: ________________ التاريخ: ________________

استخدم الجدول أدناه لتسجيل قياسات عصا الظل الخاصة بك من النشاط ٥–٥.

اليوم الأول	طول الظل	اليوم الثاني	طول الظل	اليوم الثالث	طول الظل
09:00					
10:00					
11:00					
12:00					
13:00					

4 U5 Work sheet.indd 60 12/11/18 5:21 PM

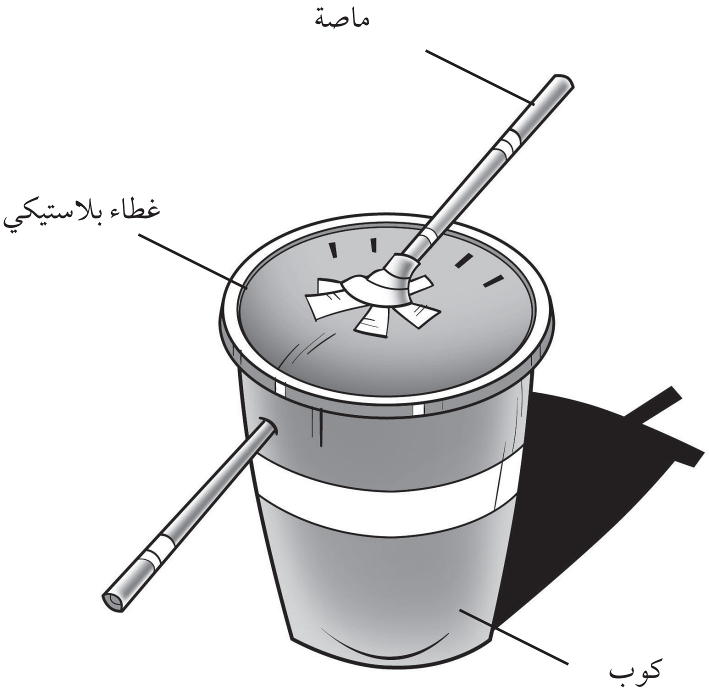
ورقة العمل ٥-٥

صنع الساعة الشمسية (المزولة) الخاصة بك

هذا نشاط عملي.

ستحتاج إلى:

- كوب ورقي كبير بغطاء بلاستيكي وماصة
- ساعة
- قلم
- قلم رصاص
- شريط لاصق
- بعض الرمال أو التربة أو الحصى (فقط ليثقل الكوب)
- بوصلة



(١) اصنع ثقبًا في جانب الكوب باستخدام قلمك الرصاص. يجب أن يكون الثقب على بعد حوالي 5 cm أسفل الجزء العلوي وأن يكون واسعًا بما يكفي حتى تدخل الماصة من خلاله.

(٢) ضع الرمال أو التربة أو الحصى في الكوب حتى منتصفه. ثم ضع الغطاء فوقه.

(٣) ضع علامة على بعد 5 cm من أحد جانبي الماصه ثم ادفعها خلال الثقب الموجود فى الغطاء والثقب الجانبي. ثم توقف عن دفع الماصة عندماتصل إلى العلامة . ثم ألصق النهاية الأخرى للماصة بجانب الكوب.

(٤) ابحث عن مكان تظهر فيه الشمس معظم النهار (من حوالي 9:00 حتى 13:00). ضع الساعة الشمسية في مكان مستوٍّ لا يتم التشويش عليها فيه.

4 U5 Work sheet.indd 61 12/11/18 5:21 PM

ورقة العمل ٥-٥

(٥) وجه الماصة باتجاه الشَمال. وإذا كنت لا تعرف اتجاه الشمال، فاستخدم البوصلة (تشير الإبرة إلى الشَمال). ثم ضع علامة على الكوب والأرض بحيث إذا تم تحريكه يمكنك إعادته إلى موضعه مرة أخرى.

(٦) عندما تصبح الساعة 9:00 استخدم قلمك لوضع علامة عند مكان وقوع ظل الماصة على الكوب. تأكد من دقتك.

(٧) يقوم أحد أفراد المجموعة بوضع علامة كل ساعة. على الأقل حتى الساعة 13:00. إذا أصبح الطقس غير مشمسًا فلا تقلق ، حيث يمكن العمل في يوم آخر طالما الكوب في مكانه.

(٨) في اليوم التالي، استخدم ظل الماصة لمحاولة قراءة الوقت. هل هو مطابق للوقت في ساعتك؟

4 U5 Work sheet.indd 62 12/11/18 5:21 PM

الوحدة السادسة: حركات الأرض

٦

أفكار للتدريس

خلفية معرفية

في هذه الوحدة، ستقدم للطلاب «لمحة» عن علم الفلك، وستتطرق إلى موضوعات مثل حركات الأرض والقمر بالنسبة للشمس، والنظام الشمسيّ والكون.

هناك الكثير من المفاهيم المهمة التي يجب على الطلاب استيعابها، ولست مُطالبًا في هذا الصف بتعليم الطلاب السنوات الضوئية أو الجاذبية الأرضية، ولكنك قد تجد أن بعض الطلاب يطرحون أسئلة تحتاج إلى هذه المعلومات الأساسية.

النظام الشمسيّ

يحتوي النظام الشمسي على أجرام سماوية مختلفة، مثل نجم الشمس، والكواكب، والأقمار، والمذنبات، والكويكبات، والشهب، والنيازك، وفيما يلي نبذة مختصرة حول مكونات هذا النظام.

كوكب الأرض هو واحدٌ من أصل ثمانية كواكب تدور حول الشمس فيما يسمى بالمدارات. يختلف الزمن المستغرق لإتمام الدورة حول الشمس من كوكب لآخر، لذا تتفاوت مدة «السنة» على كل كوكب، كما يدور كل كوكب حول محوره، وتختلف المدة التي يستغرقها كل كوكب للدوران حول نفسه، لذلك يكون لكل كوكب طول ((يومه)) الخاص به، والكواكب التي تدور حول الشمس هي عطارد (الأقرب إلى الشمس) والزهرة والأرض والمريخ والمشتري وزحل وأورانوس ونبتون. ولطالما صُنِّف بلوتو على أنه كوكب يلي نبتون، إلا أن العلماء لا يعترفون به الأن.

تختلف الكواكب عن الشمس التي هي أحد النجوم، لأنها لا تملك مصدرًا خاصًا بها للضوء والحرارة، ولكنها تعكس ضوء الشمس وحرارتها.

وكوكب الأرض له قمر واحد، بينما بعض الكواكب الأخرى لديها أقمار أيضًا، فمثلًا كوكب المشتري لديه 16 قمرًا، أربعة منها أكبر من البقية ويمكن رؤيتها بسهولة من الأرض من خلال مناظير أو تليسكوبات، وجميع الأقمار تتحرك في مدارات حول كواكبها.

والمذنّبات هي كتل ثلجية وأتربة تتحرك في مدارات كبيرة حول الشمس، وثمة العديد من المذنّبات وراء نبتون على حافة النظام الشمسيّ. بعض المذنّبات تدور حول الشمس كل بضع سنوات، وأخرى تستغرق آلاف أو حتى ملايين السنين للقيام لأن مداراتها كبيرة للغاية. ويمكننا في بعض الأحيان رؤية مذنّب من مكاننا على الأرض، فمثلًا يستغرق مذنّب هالي، الذي سُمِّي على اسم مكتشفه العالم الفلكيّ إدموند هالي، 76 عامًا ليكمل دورة واحدة حول الشمس، حيث شُوهد أخر مرة في عام 1986.

ويوجد بين كوكبي المريخ والمشتري حزام مكون من 40000 جرم سماوي يدور حول الشمس، وهذه الأجرام أصغر من الأقمار. وتُسمى هذه بالكويكبات، ويتراوح حجمها ما بين صخور صغيرة وأجرام يبلغ قطرها 1000 km.

أما النيازك، فهي حطام من الصخور التي تدخل من الفضاء إلى الغلاف الجوي للأرض كل يوم، حيث تخترق الغلاف الجوي بسرعة تبلغ حوالي 60 km /sec وترتفع حرارتها نتيجة الاحتكاك بالهواء. ومع ارتفاع حرارتها، تشتعل مُخلِّفةً ذيل مضيء نطلق عليها اسم الشهب.

5 U6.indd 63 12/11/18 5:12 PM

الجاذبية والمدارات

عندما يكون لدينا جسمان قريبان من بعضهما، تنشأ بينهما قوة جذب (ستتعلم ذلك في الصف السادس). تُسمى هذه القوة بقوة الجاذبية وهي تزداد كلما ازدادت كتلة الجسم.

تحافظ قوة الجذب على دوران الأجرام في الفضاء في مدارات حول أجرام أكبر منها. ولو لم تكن هناك جاذبية، لتحركت الأجرام في خطوط مستقيمة في الفضاء.

التابع هو جرم يتحرك في مدار حول جرم آخر. فمثلًا، القمر هو التابع الطبيعي لكوكب الأرض. وبجانب الأقمار الطبيعية ثمة العديد من الأقمار الاصطناعية في الفضاء، والتي يتم إطلاقها في الفضاء داخل صواريخ. و يجب أن تكون سرعة الإطلاق كبيرة بما يكفي للتغلب على قوة الجاذبية الأرضية بين القمر الاصطناعي والأرض. وبمجرد أن يبتعد القمر الاصطناعي بما يكفي عن الأرض، تُمكِّنه قوة الجاذبية الأرضية من الدوران بسرعة عالية في مداره حول الأرض. يحتفظ القمر الاصطناعي بمداره بسبب قوة الجاذبية الأرضية، كذلك فإن محطة الفضاء الدولية تحافظ على دورانها حول الأرض في مدارها بفضل قوة الجاذبية الأرضية.

المسافات في الفضاء

من الصعب للغاية تصور المسافات في الفضاء. ورغم أن القمر أصغر من الشمس بحوالي 500 مرة، إلا أن القمر والشمس يبدوان بنفس الحجم تقريبًا بالنسبة لنا، وذلك لأن الشمس تبعد عنا أكثر من القمر بكثير.

تبلغ المسافة بين الأرض والشمس 150 مليون كيلومتر. ويطلق علماء الفلك على هذه المسافة اسم وحدة فلكيّة ويتم استخدامها للتعبير عن المسافات داخل النظام الشمسيّ، والسنة الضوئية هي المسافة التي يقطعها الضوء في سنة واحدة، حيث يسير الضوء في الفراغ بسرعة 300000 km /sec، لذا فإن سنة ضوئية واحدة تساوي حوالي 10 مليار كيلومتر. يقيس علماء الفلك المسافات في الفضاء بالسنوات الضوئية. وعندما يرون نجمًا عبر تليسكوب، فإنهم يشاهدون الضوء الذي خلَفه النجم منذ سنوات مضت ليصل إلى الأرض. وكمثال، يبلغ قطر مجرة درب التبانة 1500 سنة ضوئية، وتضم حوالي 500 مليار نجم، والشمس هي إحدى هذه النجوم. ويدور كل نجم حول مركز المجرة. وتكمل الشمس دورة واحدة تقريبًا كل 240 مليون سنة.

ومن النظريات التي فسرت نشوء الكون نظرية «الانفجار العظيم»، حيث اعتقد العلماء أنها حدثت منذ حوالي 13.7 مليار سنة. وفي حال تم ضغط جميع الأحداث السابقة في تاريخ الكون في 24 ساعة، فإن الأرض لم تتشكل حتى وقت متأخر من بعد الظهيرة ولن يكون هناك وجود للإنسان إلا لثانيتين فحسب.

استكشاف الفضاء

فيما يلي تسلسل زمني موجز لأهم أحداث استكشافات الفضاء.

1957 أرسل الروس قمرًا اصطناعيًا صغيرًا إلى الفضاء يُسمَّى سبوتنك 1. وكانت هذه هي المرة الأولى التي يطلق فيها الإنسان قمرًا اصطناعيًا في الفضاء ليدور حول الأرض.

1961 كان رائد الفضاء الروسي يوري غاغارين أول إنسان يسافر في الفضاء، حيث دار حول الأرض على متن القمر الاصطناعي فوستوك 1.

1969 كان الأمريكيان نيل أرمسترونج وباز ألدرين أول من سارا على القمر.

1970 حط القمر الاصطناعي الروسي فينيرا 7 على كوكب الزهرة وأرسل معلومات إلى الأرض.

1976 حطت المركبة الفضائية فايكينغ 1 على سطح المريخ وأرسلت صورًا فوتوغرافية إلى الأرض.

1981 أُرسِل أول مكوك إلى الفضاء. وقد صُمِّم المكوك ليتمكن من العودة إلى الأرض ثم العودة إلى الفضاء في وقت لاحق.

5 U6.indd 64 12/11/18 5:12 PM

1986 أطلق الروس محطة مير الفضائيّة. ضمت المحطة الفضائيّة مختبرًا أجرى فيه العلماء من جميع أنحاء العالم تجارب على مدى 10 سنوات.

1990 أُطلِق تليسكوب هابل الفضائي في مدار الأرض، وأرسل صورًا تضم الكثير من الكواكب إلى الأرض.

1995 كشفت الأجهزة المجهز بها تليسكوب هابل الفضائي أن أحد أقمار المشتري، المسمى أوروبا، يحتوي على أكسجين في غلافه الجوي.

وصل القمر الاصطناعي غاليليو إلى كوكب المشتري، حيث دار بالقرب من المشتري ثم أرسل مسبارًا يتكون من مجموعة أجهزة مربوطة بمظلة هبوط. وقد حملت مظلة الهبوط المسبار إلى الغلاف الجوي للمشتري الملبد بالغيوم وسجلت الأجهزة الطقس لمدة 57 دقيقة قبل أن تنصهر بسبب الحرارة.

1997 هبط مسبار الفضاء باثفايندر على المريخ، حيث حمل روبوتًا صغيرًا يُسمَّى «سوجورنر» الذي فحص سطح المريخ وأرسل المعلومات الى الأرض.

2004 أرسلت ناسا التوأم «المركبتين الآليتين» واللتان يطلق عليهما «سبيريت وأوبرتيونيتي» إلى المريخ، وهما مركبتان فضائيتان غير مأهولتين تستخدمان الروبوتات بدلاً من البشر لتنفيذ تجارب وأخذ قياسات والتقاط صور فوتوغرافية. هبطت المركبتان على منطقتين في المريخ حيث اشتبهتا في وجود دليل على وجود ماء، حيث إن تحديد ما إذا كان كوكب المريخ قد احتوى على كائنات حية من شأنه أن يمنح العلماء معرفة ثمينة حول تطور الحياة على الأرض وكذلك على كواكب أخرى. وقد استغرقت المركبتان سبعة أشهر للوصول إلى المريخ. وأحرزت المهمة نجاحًا كبيرًا، حيث حصل العلماء على ما لا يقل عن 80 صورة مقربة للمريخ والقياسات الجيولوجية.

2015-2005 استمرت المشاريع في استخدام تليسكوب هابل الفضائي وتطوير التليسكوب الفضائي بالأشعة تحت الحمراء لدراسة مناطق الكون البعيدة. وتشمل المشاريع استقصاءً علميًا عن «الأصول الكونية»: الولادة والنشأة المبكرة للمجرات الطبيعية، وولادة وموت النجوم والكواكب المحيطة بها، والحياة في أماكن أخرى من الكون ومصيره ودراسة حركة النجوم والغازات في مراكز المجرات الأخرى ووضع ميزانيات ضخمة على مشاريع مهمة بدلاً من الاقتصاد في النفقات على مشاريع صغيرة وحساب ثابت التوسع الكوني.

2015 -2018 رصد تلسكوب الفضاء هابل ما يبدو كأعمدة مياه تتفجر من سطح قمر المشتري يوروبا Europa، وقد يخفي هذا القمر الجليدي مياهاً سائلة بعمق محيط تحت سطحه، ويعتقد العلماء أن ذلك المحيط يحتوي على مقومات الحياة،

تم العثور على القارة الثامنة "زيلينديا" في جنوب المحيط الهادئ. كما توصلت مجموعة من ٤٠٠٠ من علماء الفلك إلى معرفة كيف تشكل الذهب والبلاتين في الكون حيث حدث ذلك عندما انفجر اثنان من النجوم فائقة الكثافة على بعد ١٣٠ مليون سنة ضوئية من الأرض. وفي عام ٢٠١٧ أعلنت وكالة ناسا عن اكتشاف نجم قزم تدور حوله ٧ كواكب جمها قريب جدًا لحجم الأرض، ثلاثة منها يمكن أن تحتوي على محيطات، بمعنى آخر هناك احتمالية وجود حياة أخرى على سطح هذه الكواكب. وفي عام ٢٠١٨، اكتشف علماء الفلك أول جزيء مشع في الفضاء وهو نظير عنصر الألومنيوم، في قلب مستعر نادر.

5 U6.indd 65 12/11/18 5:12 PM

نظرة عامة على الوحدة السادسة

الموضوع	عدد الحصص	ملخص محتوى الدرس	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط	المصادر في دليل المعلم
٦-١ الشمس، والأرض، والقمر	٣	تدور الأرض حول الشمس و يدور القمر حول الأرض.	نشاط ٦-١ (أ.ع) الأسئلة ١، ٢، ٣، ٤	تمرين ٦-١ (د) ورقة العمل ٦-١ (أ.ع)	ورقة العمل ٦-١ (أ.ع)
٦-٢ هل تتحرك الشمس؟	٣ **ملاحظة:** نشاط ٦-٢أ مستمر على مدى أسبوعين.	تبدو الشمس كأنها تتحرك عبر السماء لكن في الحقيقة الأرض هي التي تتحرك.	نشاط ٦-٢أ (أ.ع) نشاط ٦-٢ب (أ.ع)	تمرين ٦-٢ ورقة العمل ٦-٢ (أ.ع)	ورقة العمل ٦-٢ (أ.ع)
٦-٣ دوران الأرض حول محورها	٤	تدور الأرض حول محورها مرة كل ٢٤ ساعة.	نشاط ٦-٣ (أ.ع) الأسئلة ١، ٢، ٣ (د)	تمرين ٦-٣ (د) ورقة العمل ٦-٣ (أ.ع)	ورقة العمل ٦-٣ (أ.ع)
٦-٤ شروق الشمس وغروبها	٤	يتغير طول النهار على مدار السنة.	نشاط ٦-٤ (أ.ع)	تمرين ٦-٤ (د) ورقة العمل (أ) الداعمة للنشاط ٦-٤ (أ.ع) ورقة العمل (ب) الداعمة للنشاط ٦-٤ (أ.ع) ورقة العمل ٦-٤ (أ.ع) (ت)	ورقة العمل (أ) الداعمة للنشاط ٦-٤ (أ.ع) ورقة العمل (ب) الداعمة للنشاط ٦-٤ (أ.ع) ورقة العمل ٦-٤ (أ.ع) (ت)
٦-٥ دوران الأرض حول الشمس	٣	تدور الأرض حول الشمس مرة واحدة في السنة، وتدور حول محورها أثناء ذلك كل ٢٤ ساعة.	نشاط ٦-٥ الأسئلة ١، ٢ (ت)	تمرين ٦-٥	
٦-٦ استكشاف النظام الشمسيّ	٣	تتغير الأفكار حول النظام الشمسيّ كلما عُثِر على دليل جديد.	نشاط ٦-٦ (ل) (أ.ع) الأسئلة ١، ٢ (أ.ع)	تمرين ٦-٦ (ل) ورقة المصادر ٦-٦ أ ورقة المصادر ٦-٦ ب ورقة المصادر ٦-٦ ج ورقة المصادر ٦-٦د (ل) ورقة العمل ٦-٦ (د)	ورقة المصادر ٦-٦ أ ورقة المصادر ٦-٦ ب ورقة المصادر ٦-٦ ج ورقة المصادر ٦-٦د (ل) ورقة العمل ٦-٦ (د)
٦-٧ استكشاف النجوم	٣	اكتشف علماء الفلك المزيد عن الكون باستخدام التليسكوبات القوية وغيرها من المعدات التقنية.	نشاط ٦-٧ (أ.ع) الأسئلة ١، ٢، ٣ (ل)	تمرين ٦-٧ (ل) (ت) ورقة المصادر ٦-٧ (ل)	ورقة المصادر ٦-٧ (ل)
٦ -٨ تحقق من تقدمك	٢		الأسئلة ١ (د)، ٢، ٣ (ت)، ٤ (ل)	نشاط لغوي (ل)	

(ت) = توسع (ل) = لغة (أ.ع) = استقصاء علمي (د) = دعم

المواد والأدوات

- ثلاث كرات مختلفة الحجم
- أطباق ورقية
- طلاء أصفر وأزرق وأخضر
- مقص
- مشابك معدنية
- بطاقة بيضاء
- فرجار
- ملصقات
- مصدر ضوء قوي كمصباح أو مصباح يدوي ببطاريات
- عصا بطول حوالي 20 cm
- ورقة بيضاء
- صلصال
- أربعة أحجار
- مسطرة
- قلم تخطيط
- ستائر أو بطانيات أو أغطية لتغطية النوافذ وإظلام الصف.
- مجسم الكرة الأرضية
- شريط لاصق
- إبرة حياكة
- كرة من الصوف
- كتب
- الشبكة العالمية للإتصالات الدولية (الإنترنت)
- بالونات
- أربطة مطاطية

الموضوع ٦-١ الشمس، والأرض، والقمر

في هذا الموضوع، سوف تراجع وتبني على ما تعلّمه الطلاب في الصف الثاني. حيث ستقدم مفاهيم الشمس كنجم، والأرض ككوكب والقمر كجرم يتحرك حول كوكب. وبعد ذلك ستقدم فكرة حركة الأجرام في المدارات كحركة الأرض حول الشمس، وحركة القمر حول الأرض.

الأهداف التعليمية:

- **5Pb1** يستكشف من خلال النمذجة أن الشمس لا تتحرك حول الأرض، وأن السبب في رؤيتها تتحرك ظاهريًا يرجع إلى دوران الأرض حول محورها.
- **5Eo1** يقوم بالملاحظات ذات الصلة.

التكامل

- يرتبط هذا الموضوع بمادة الدراسات الاجتماعية، والفنون التشكيلية.

أفكار للدرس:

- يمكنك بدء الموضوع أو إنهائه بعرض مصدر أو أكثر من مصادر شبكة المعلومات – حيث إن لديها ميزة القدرة على تمثيل حركات الأرض والقمر في مداريهما. (انظر قسم الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT)).
- وجه الطلاب للنظر إلى صورة الأرض والقمر في الفضاء كتلك الموجودة في كتاب الطّالب. ثم اسألهم أسئلة مثل: باعتقادك كيف التقطت هذه الصورة؟ (من مركبة فضائيّة)، لماذا المناطق المحيطة بكوكب الأرض والقمر سوداء؟ (لأنها فراغ) لماذا يوجد جزء مُضاء من الأرض والقمر؟ (لأنه مواجه للشمس).
- إجابات الطلاب ستؤدي إلى مناقشة كيف أن الشمس نجم، والأرض كوكب.
- يُعد الطلاب نموذج لحركات الأرض والقمر في نشاط ٦-١ (يستخدم هذا مهارة الاستقصاء العلمي: القيام بالملاحظات ذات الصلة).
- يمكن للطلاب إعداد نموذج لحركات الأرض والقمر باستخدام ورقة العمل ٦-١.
- تمرين ٦-١ في كتاب النشاط هو تمرين معزز لفهم الموضوع.
- نظّم زيارة طلابية علمية للقبة الفلكية إن أمكن، أو قم بعرض فيلم عن القبة السماوية.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٦-١

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- ثلاث كرات مختلفة الحجم.

يمكنك استخدام كرة قدم أو كرة سلة أو الكرة الطائرة أو كرة القدم الشاطئية لتمثل الشمس. ويمكنك استخدام كرة تنس أو كرة كريكيت أو كرة بيسبول لتمثل الأرض. كما يمكنك استخدام كرة بينج بونج أو كرة غولف أو كرة زجاجية لتمثل القمر.

أخبر الطلاب أن هذه الأحجام ليست محل مقارنة. ففي الواقع، الشمس أكبر بكثير مقارنة بالأرض.

تم توضيح الطريقة في كتاب الطّالب. اشرح للطلاب أن المدارات التي تدور فيها الكواكب بيضاوية الشكل. وسيحتاج الطلاب إلى رؤية أن الأرض أقرب إلى الشمس في بعض المواضع على المدار أكثر منها في مواضع أخرى.

5 U6.indd 67 12/11/18 5:12 PM

ورقة العمل ٦-١

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- ثلاثة أطباق ورقية
- طلاء أصفر وأزرق وأخضر
- مقص
- ثلاثة مشابك معدنية
- بطاقة بيضاء
- فرجار

تعرض ورقة العمل هذه للطلاب كيفية عمل نموذج لحركة الأرض حول الشمس، وحركة القمر حول الأرض.

يتعين على الطلاب اتباع التوجيهات الواردة في ورقة العمل.

الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- يعد موقع الويب التالي مصدراً جيداً لهذا الموضوع:

www.childrensuniversity.manchester.ac.uk/interactives/science/earthandbeyond/sunmoonearth

- يمكنك العثور على أفكار لعمل نماذج الشمس والكرة الأرضية والقمر على موقع الويب التالي:

www.eyeonthesky.or

- توجد بعض الصور الرائعة للأرض والقمر على موقع الويب التالي:

www.wiki.answers.com/Q/Why_does_the_moon_stars_and_the_sun_change_positions_in_the_sky

التقييم:

- يمكن للطلاب تقييم رسمهم في تمرين ٦-١. ضع الرسم الصحيح على السبورة ويمكن للطلاب مقارنة عملهم وتصحيحه إذا لزم الأمر.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- سيجد الطلاب ذوي التحصيل الدراسي المنخفض أن تمرين ٦-١ يمثل نشاط دعم جيد لفهم الموضوع.
- سيُحفَّز الطلاب ذوو التحصيل الدراسي المرتفع بواسطة ورقة العمل ٦-١.
- سيُحفّز الطلاب ذوي التحصيل المرتفع من خلال الإجابة عن سؤال تحدث عن.

تحدث عن:

لا. فإن لم نحصل على الحرارة والضوء من الشمس، فلن تنمو نباتات. وإذا لم يكن هناك نباتات، فلن يكون لدينا أي حيوانات. كما تعمل حرارة الشمس أيضًا على تبخير ماء البحر لتتشكل سحبًا وأمطارًا. وبدون كل ذلك، لن نستطيع العيش على الأرض.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- من المفاهيم الشائعة الخاطئة أن الشمس والقمر أصغر من الأرض لأنهما يبدوان أصغر في السماء. يعتقد الطلاب أيضًا أن القمر والشمس لهما نفس الحجم نظرًا لأنهما يظهران بنفس الحجم تقريبًا عند مشاهدتهما من الأرض. اشرح للطلاب أن الشمس أكبر بكثير من الأرض ولكنها تبعد 150 مليون كيلومتر ولذلك تبدو صغيرة في السماء. وفي الواقع، القمر أصغر بكثير من الأرض، ولكن نظرًا لأنه أقرب كثيرًا لنا من الشمس، فيظهر لنا أن الشمس والقمر يبدوان بنفس الحجم.
- ثمة مفهوم خاطئ آخر بأن الشمس ليست نجمًا، وهذا سببه أن الطلاب ينظرون إلى النجوم في السماء ليلاً ولا تبدو مثل الشمس (لأن النجوم أبعد بكثير). أخبرهم بأن كل النجوم تبعث الضوء والحرارة، سيعرفون أن هذا الوصف ينطبق على الشمس أيضًا.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٦-١ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطّالب:

نشاط ٦-١

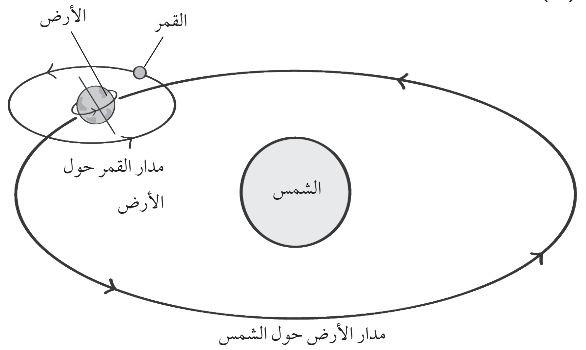
(١) المدار هو المسار الذي يسلكه جرم في الفضاء حول جرم أكبر منه، مثل المسار الذي تسلكه الأرض بدورانها حول الشمس ويسلكه القمر بدورانه حول الأرض. المدارات بيضاويّة الشكل.

(٢) تدور الأرض حول الشمس.

(٣) يشع النجم الضوء والحرارة والكوكب يعكس ضوء النجم.

5 U6.indd 68 12/11/18 5:12 PM

(٤)

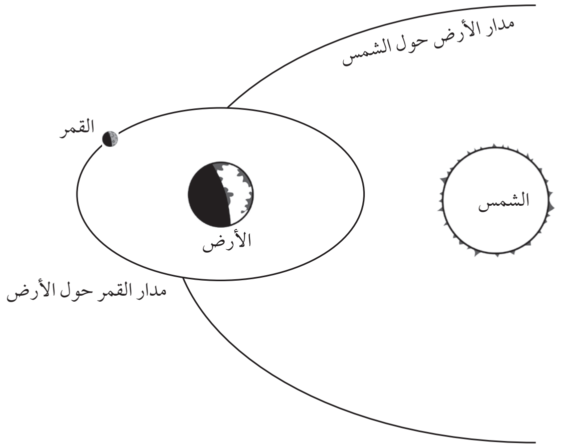


التحدي

- يجب أن يكون الملصق ملفتًا للنظر وملونًا ويوفر معلومات ممتعة. يمكن أن يستخدم المعلم قائمة التقييم في دليل المعلم للصف السادس صفحة ٦٢.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط

تمرين ٦-١



الموضوع ٦-٢ هل تتحرك الشمس؟

في هذا الموضوع، سيلاحظ الطلاب أن الشمس تتحرك ظاهريًا على ما يبدو عبر السماء، ثم سيقوموا بتمثيل حركة دوران الأرض لإظهار أن الأرض هي التي تتحرك وليست الشمس.

الأهداف التعليمية:

- **5Pb1** يستكشف من خلال النمذجة أن الشمس لا تتحرك حول الأرض، وأن السبب في رؤيتها تتحرك ظاهريًا يرجع إلى دوران الأرض حول محورها.
- **5Ep2** يستخدم الملاحظة والقياس لاختبار التنبؤات وإيجاد الروابط.
- **5Ep3** يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم، ويقترح كيفية اختبار تلك التنبؤات ويتواصل بشأنها مع الآخرين.
- **5Eo1** يقوم بالملاحظات ذات الصلة.
- **5Eo3** يناقش الحاجة إلى إجراء ملاحظات وقياسات متكررة.

التكامل:

- يرتبط هذا الموضوع بالوحدة الخامسة.

أفكار للدرس:

- ابدأ الموضوع بسؤال الطلاب: هل تدخل أشعة الشمس من النافذة نفسها طوال النهار؟ وجه الطلاب للنظر إلى الرسومات الموجودة في كتاب الطّالب الذي تظهر فيه ريم في غرفتها عند الاستيقاظ وفي فترة بعد الظهيرة.
- اطلب إلى الطلاب تنفيذ نشاط ٦-٢أ. والذي يستمر على مدى أسبوعين.
- في نشاط ٦-٢ب، يكوّن الطلاب نموذج دوران الأرض، حيث يمثل المصباح الشمس المشرقة من الجانب.
- يُطبِّق الطلاب في كلا هذين النشاطين السابقين مهارات الاستقصاء العلمي من خلال جمع الأدلة الكافية لاختبار فكرة، والقيام بالملاحظات ذات الصلة ومناقشة الحاجة إلى إجراء ملاحظات وقياسات متكررة.
- يمنح تمرين ٦-٢ في كتاب النشاط الفرصة للطلاب لتطبيق ما يعرفونه عن الحركة الظاهرية للشمس باستخدام عصا ظل، حيث قاموا بهذا النشاط في الوحدة ٥، ويمكنهم تكراره باستخدام ورقة العمل ٦-٢.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٦-٢أ

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:
- يوم مشمس
- بعض الملصقات – حاول الحصول على ملصقات من النوع الذي يمكن إزالته عن النافذة بدون ترك أثر، يجب أن تكون الملصقات كبيرة بما يكفي لكتابة التاريخ والوقت.

> **الأمن والسلامة:**
> تأكد أن الطلاب لا ينظرون إلى الشمس مباشرةً لأنها ستضر أعينهم.

اختر نافذة في الصف تمر عبرها أشعة الشمس لبضع ساعات خلال النهار. مثلًا، قد يكون لديك نافذة تمر عبرها

5 U6.indd 69 12/11/18 5:12 PM

أشعة الشمس الصباحية من الساعة 9:00 إلى الساعة 11:00 صباحًا أو نافذة تمر عبرها أشعة شمس ما بعد الظهيرة.

فاحرص على توزيع الأدوار بين طلاب الصف في أوقات معينة كل يوم لوضع ملصق على النافذة بهدف تحديد المكان الذي تمر عبره أشعة الشمس.

ستحتاج إلى بعض الملصقات لكل يومين أو ثلاثة على مدى أسبوعين على الأقل لرؤية نمط.

نشاط ٦-٢ب

ستحتاج كل مجموعة (مكونة من ٦ طلاب) إلى:

- مصباح قوي

ستحتاج إلى إظلام الصف، وذلك بسحب الستائر أو إحضار بطانيات أو أغطية لتغطية النوافذ.

يجب على الطلاب اتباع التوجيهات الواردة في كتاب الطّالب.

الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- توجد تجربة عصا ظل جيدة تظهر حركة الشمس الظاهرية على موقع الويب التالي:

www.childrensuniversity.manchester.ac.uk/interactives/science/earthandbeyond/shadows

- يمكنك العثور على أفكار لعمل نماذج الشمس والكرة الأرضية والقمر على موقع الويب التالي:

www.eyeonthesky.org

التقييم:

- يمكن للطلاب تقييم عمل بعضهم بعضًا في تمرين ٦-٢. ناقش الإجابات في الصف في بداية الموضوع التالي، ويمكن للطلاب تقييم عمل زملاءهم وتصحيحه إذا لزم الأمر.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- سيُحفَّز الطلاب ذوو التحصيل الدراسي المرتفع بالسؤال ٢ من نشاط ٦-٢أ من كتاب الطّالب، الذي يتطلب صياغة الجملة وتفسيرها.

تحدث عن:

سيكون من المؤكد أن الطلاب قد لاحظوا أن القمر يبدو وكأنه «يشرق» و«يغرب» ويتحرك عبر السماء ليلاً. تُعد هذه أيضًا حركة واضحة سببها حقيقة أن الأرض تدور حول محورها مرة واحدة كل ٢٤ ساعة. وربما لاحظ بعض الطلاب شديدي الانتباه أن القمر لا «يشرق» و«يغرب» من نفس المكان كل ليلة؛ وذلك لأن القمر يدور حول الأرض في مدار ويستغرق حوالي شهر واحد لإكمال هذه الدورة. لذا يكون القمر في مكان مختلف قليلاً في كل ليلة. وثمة شيء آخر يجب مناقشته ألا وهو أن القمر موجود طوال الوقت، وليس في الليل فحسب، بل قد يكون مرئيًا خلال النهار، ولكن لا يكون ساطعًا لأن ضوء الشمس أكثر سطوعًا. وجه الطلاب ببدء ملاحظة حركات القمر ليلاً.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- من المفاهيم الخاطئة لهذا الموضوع أن الشمس تدور حول الأرض – لأنها تبدو كما لو أنها تتحرك عبر السماء. ونأمل أن يقنع نشاط ٦-٢ب الطلاب بأن الأرض هي التي تتحرك.
- ثمة مفهوم خاطئ آخر بأن الشمس تختفي في الليل، وهذا لأننا لا نستطيع رؤية الشمس في الليل – في الحقيقة أننا في الليل نكون على الجانب الآخر للأرض الذي يكون غير مواجهًا للشمس.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٦-٢ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطّالب:

نشاط ٦-٢ أ

(١) الرسومات الخاصة بالطلاب
(٢) تعتمد الإجابة على فترة إجراء هذا النشاط من السنة ومكان تواجدك في العالم.

نشاط ٦-٢ ب

(١) الأرض
(٢) أ- منتصف النهار
ب- منتصف الليل
ج- غروب الشمس
(٣) نعم

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٦-٢

(١) أ- 5
ب- 2
ج- 4
د- 3
(٢) يتمثل أحد العوامل في أن الشمس تشرق من الشرق وتغرب إلى الغرب، لذا فإن الرسومات التي تجسد الشمس على اليسار تمثل فترة بعد الظهيرة أو المساء. والعامل الثاني هو طول الظل حيث يكون الظل أقصر قرابة منتصف النهار عندما تتوسط الشمس السماء.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٦-٢

(١) أ- الشرق

ب- الشمال الشرقي أو الجنوب الشرقي (حسب نصف الكرة الأرضية الذي تتواجد فيه)

ج- الشمال الغربي أو الجنوب الغربي (حسب نصف الكرة الأرضية الذي تتواجد فيه)

(٢) على مدى فترة قد ترى اختلافًا طفيفًا. ويرجع هذا إلى التغيُّر في زاوية سقوط أشعة الشمس خلال فصول السنة.

الموضوع ٦-٣ دوران الأرض حول محورها

في هذا الموضوع، ستقدم فكرة دوران الأرض حول محورها المائل.

الأهداف التعليمية:

- **5Pb2** يعرف أن الأرض تدور حول محورها مرة واحدة كل 24 ساعة.
- **5Pb1** يستكشف من خلال النمذجة أن الشمس لا تتحرك حول الأرض، وأن السبب في رؤيتها تتحرك ظاهريًا يرجع إلى دوران الأرض حول محورها.
- **5Ep3** يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم، ويقترح كيفية اختبار تلك التنبؤات ويتواصل بشأنها مع الآخرين.
- **5Eo1** يقوم بالملاحظات ذات الصلة.

التكامل:

- يرتبط هذا الموضوع بمادة الدراسات الاجتماعية، نظرًا لأن ميلان محور الأرض هو أحد أسباب حدوث الفصول الأربعة. وهذا بدوره يؤثر على المناطق الحيوية وأنماط الزراعة في العالم.

أفكار للدرس:

- أفضل طريقة لبدء الموضوع هي عرض مجسم الكرة الأرضية مع محورها المائل. وإذا لم يكن لديك كرة أرضية، استخدم كرة من الصوف لتمثيل الأرض وإبرة حياكة لتمثيل المحور كما هو موضح في ورقة العمل ٦-٣.
- استخدم نفس نموذج الأرض لإجراء نشاط ٦-٣، وإذا لم يكن لديك مجسم كرة أرضية، فاستبدل نشاط ٦-٣ بورقة العمل ٦-٣. وفي هذا النشاط، يستخدم الطلاب مهارات الاستقصاء العلمي للملاحظة والتنبؤ بناءً على المعرفة العلمية والفهم.
- يمنح تمرين ٦-٣ الطلاب الفرصة للاطلاع على بيانات حول دوران بعض الكواكب الأخرى ومقارنة سرعة دورانها بسرعة دوران الأرض.
- يمكنك إنهاء هذا الموضوع باستخدام أحد مصادر شبكة المعلومات المدرجة في قسم الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT). حيث تسمح هذه المصادر للطلاب برؤية دوران الأرض.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٦-٣

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- مجسم الكرة الأرضية
- مصباح يدوي
- قِطَع من شريط لاصق.

ستحتاج إلى إظلام الصف. وذلك بإسدال الستائر أو إحضار بطانيات أو أغطية لتغطية النوافذ.

اعرض على الطلاب فيديو عن النهار والليل، إذا كان ذلك ممكنًا، كما هو مدرج في قسم الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT).

تأكد من أن الطلاب يحركون مجسم الكرة الأرضية في الاتجاه الصحيح - من الغرب إلى الشرق أو عكس اتجاه عقارب الساعة. سيصبح هذا مهمًا في مرحلة لاحقة عندما يفكرون في فروقات التوقيت على الكرة الأرضية. الأماكن التي تقع غرب خط الطول(0,0) (خط الطول الذي يسمى خط غرينتش والذي يمر عبر بلدة غرينتش في بريطانيا) تتأخر في الوقت، بينما الأماكن التي تقع شرقه تتقدم في الوقت، وذلك بسبب دوران الأرض.

ورقة العمل ٦-٣

تقدم ورقة العمل هذه إرشادات حول كيفية استخدام كرة من الصوف وإبرة حياكة لعمل نموذج النهار والليل إذا لم تكن لديك كرة أرضية.

الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- يوجد مصدر جيد يعرض دوران الأرض على موقع الويب التالي:

www.childrensuniversity.manchester.ac.uk/interactives/science/earthandbeyond/dayandnight

- يمكنك العثور على أفكار لعمل نماذج الشمس والكرة الأرضية والقمر على موقع الويب التالي:

www.eyeonthesky.org

التقييم:

- يمكن للطلاب تقييم عملهم أو عمل بعضهم بعضًا في تمرين ٦–٣. ناقش الإجابات في الصف في بداية الحصة التالية، ويمكن للطلاب التحقق من إجاباتهم أو إجابات زملاءهم. ثم تأكد من فهم الطلاب للإجابات الصحيحة في حال أجابوا خطأ.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- سيجد الطلاب ذوي التحصيل الدراسي المنخفض أن تمرين ٦–٣ يمثل تمرين دعم جيد لفهم الموضوع.
- يجب أن يكون الطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع قادرين على محاولة سؤال التحدِّي.

تحدث عن:

هذا من شأنه أن يطرح مناقشة مثيرة للاهتمام – حيث سيكون لدينا ما بين أربع إلى ست ساعات تمثل فترة النهار وأربع إلى ست ساعات تمثل فترة الليل. إذن ستكون مدة تواجد الطلاب في المدرسة ثلاث ساعات فقط في اليوم ولن تتجاوز مدة نومهم في بعض الأحيان أربع ساعات فقط!

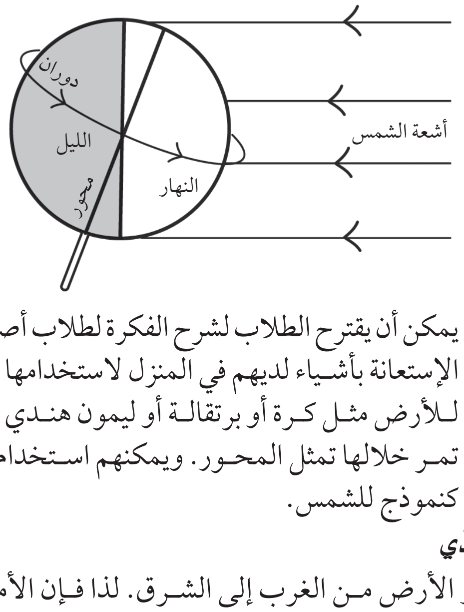
أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٦–٣ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطّالب:

(١) الأرض **تدور** حول محورها ويتسبب ذلك في تعاقب **النهار** و**الليل** في كل مكان على سطح الأرض خلال 24 ساعة.

(٢)



(٣) يمكن أن يقترح الطلاب لشرح الفكرة لطلاب أصغر منهم الإستعانة بأشياء لديهم في المنزل لاستخدامها كنموذج للأرض مثل كرة أو برتقالة أو ليمون هندي مع عصا تمر خلالها تمثل المحور. ويمكنهم استخدام مصباح كنموذج للشمس.

التحدّي

تدور الأرض من الغرب إلى الشرق. لذا فإن الأماكن في الشرق تتقدم في التوقيت. فإذا أراد ياسر الاتصال بباسل، والذي يعيش في الغرب منه، والذي سيكون متأخراً في الوقت عنه، فيجب عليه الاتصال به في المساء لأن التوقيت يكون صباحًا في كندا. وإذا اتصل به في الصباح فسيكون التوقيت منتصف الليل في كندا وربما يكون باسل نائمًا.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٦-٣

(١) حركة الكوكب حول محوره.

(٢) النهار

(٣) أ- الزهرة

ب- ½121 يومًا أرضيًّا

(٤) أ- المشتري

ب- ½2 ساعة

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٦-٣

(١) الجانب الذي يواجه الشمس.

(٢) لا، لأن جانبًا واحدًا فقط يمكن أن يواجه الشمس في وقت واحد.

(٣) لا، فقط عندما يواجه النموذج المصباح الذي يمثل الشمس.

الموضوع ٦-٤ شروق الشمس وغروبها:

في هذا الموضوع، سوف تركز على أوقات شروق الشمس وغروبها وستلاحظ أن هناك اختلافًا طفيفًا في طول النهار من يوم إلى آخر.

يُعد مفهوم تغيُّر طول النهار والفصول مادةً إضافية ولا يتطلبها المنهاج. ومع ذلك، فإن تغطيتها ستلبي فضول بعض الطلاب.

الأهداف التعليمية:

- **5Pb2** يعرف أن الأرض تدور حول محورها مرة واحدة كل 24 ساعة.
- **5Eo3** يناقش الحاجة إلى إجراء ملاحظات وقياسات متكررة.
- **5Ep2** يستخدم الملاحظة والقياس لاختبار التنبؤات وإيجاد الروابط.
- **5Ep3** يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم، ويقترح كيفية اختبار تلك التنبؤات ويتواصل بشأنها مع الآخرين.
- **5Eo4** يعرض النتائج في صورة تمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.
- **5Ec5** يفسر البيانات، ويحدد ما إذا كانت كافية للتوصل إلى استنتاج.

أفكار للدرس:

- ابدأ الموضوع بسؤال الطلاب فيما إذا كانوا قد شاهدوا شروق الشمس أو غروبها. ثم اسألهم عن لون السماء عند شروق الشمس وعند الغروب، وأين تبدو الشمس عند الشروق والغروب. واسألهم أيضًا عما إذا كان شروق الشمس يحدث كل يوم في نفس الوقت من السنة حيث يعيشون.
- انتقل بعد ذلك إلى نشاط ٦-٤. واطلب الى الطلاب أن يحللوا البيانات الواردة في كتاب الطّالب ثم يحصلون على البيانات المطلوبة ويمارسون مهارات الاستقصاء العلمي للملاحظة والقياس وإجراء التنبؤات واختبارها واقتراح كيفية اختبار التنبؤات. كما يفسرون البيانات ويفكرون فيما إذا كانت كافية للتوصل إلي استنتاجات.
- يمكن للطلاب استخدام الجدول الوارد في ورقة العمل (أ) الداعمة لنشاط ٦-٤ لتعبئة البيانات التي يجمعونها حول شروق الشمس وغروبها حيث يعيشون وتمثيل ذلك بيانياً في ورقة العمل (ب) الداعمة لنشاط ٦-٤. (يستخدم مهارة الاستقصاء العلمي: عرض النتائج في رسوم بيانية).
- يوفر تمرين ٦-٤ في كتاب النشاط فرصة للطلاب لاستخدام ما تعلّموه في الموضوع وتطبيقه على مجموعة جديدة من البيانات، لإحدى المدن في السلطنة، كما إنهم يمارسون نفس مهارات الاستقصاء العلمي في هذا التمرين.
- توفر ورقة العمل ٦-٤ج نشاطًا إضافيًا للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع.
- سيكون مصدر شبكة المعلومات المقترح في قسم الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) وسيلة جيدة لإنهاء هذا الموضوع.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٦-٤

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- مجسم كرة أرضية
- بيانات عن شروق الشمس وغروبها في بلدتهم أو مدينتهم أو أقرب مدينة.

يمكنك البدء بعرض موقع المدينة التي لديك بياناتها على مجسم الكرة الأرضية أمام الطلاب، ومقارنته بموقع مدينتك أو قريتك.

تأكد من أن الطلاب يعرفون كيفية حساب طول النهار، ثم اطلب إليهم إكمال الجدول.

وبعد ذلك يجمع الطلاب البيانات عن شروق الشمس وغروبها في بلدتهم أو مدينتهم أو أقرب مدينة. سيتمكن الطلاب من العثور على هذه المعلومات إما من التقويم أو على الشبكة العالمية للإتصالات الدولية (الإنترنت). يجب على الطلاب وضع بياناتهم في الجدول ثم تمثيلها بيانيًا في أوراق العمل الداعمة للنشاط ٦-٤.

التحدّي

في الفترة من مايو حتى منتصف يونيو، سيصبح النهار أطول، ومن منتصف يونيو حتى منتصف ديسمبر سيصبح النهار أقصر. تحقق من أوقات شروق الشمس وغروبها لبقية السنة.

الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- يوجد مصدر جيد لهذا الموضوع على موقع الويب التالي: www.childrensuniversity.manchester.ac.uk/interactives/science/earthandbeyond/sunrisesunset.
  يعرض المقطع تغيُّر طول النهار.

التقييم:

- يمكنك تقييم الرسوم البيانية الخطية للطلاب باستخدام تقييم الزملاء، حيث يمكن للطلاب تبادل الدفاتر مع زملائهم وتقييم الرسوم البيانية لكل منهم على النحو التالي.

معيار التقييم	الدرجة
(١) هل تم إدخال النتائج بدقة على الرسم البياني الخطي؟	٥
(٢) هل تم رسم الخطوط بعناية؟	٢
(٣) هل يحتوي الرسم البياني الخطي على عنوان مناسب؟	١
	الإجمالي: ٨ درجات

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- قد يحتاج الطلاب ذوو التحصيل الدراسي المنخفض إلى مساعدة إضافية عند التعامل مع البيانات وإعداد الرسم البياني. لذا احرص على قضاء بعض الوقت مع هؤلاء الطلاب أو اختر طالبًا آخر لمساعدتهم.
- تمرين ٦-٤ هو تمرين جيد لدعم فهم الموضوع.
- سيُحفَّز الطلاب ذوو التحصيل الدراسي المرتفع بسؤال التحدّي وورقة العمل ٦-٤.

تحدث عن:
يتغير نظرًا لأن الأرض تدور حول الشمس وبسبب ميلان محورها. ولكن من غير المرجح أن يعرف الطلاب هذا. وهذه الفكرة مرتبطة بالموضوع التالي حيث سيجدون الإجابة عليها. وإذا لم يكن لديهم إجابات، يمكنك حثهم بالرجوع إلى الموضوع الأول وأن يخبروك عن الحركة الأخرى للأرض (الدوران حول الشمس). ويمكنك أيضًا حثهم على النظر إلى مجسم الكرة الأرضية الذي يظهر ميلان الأرض عن محورها.

أفكار للواجبات المنزلية:
- تمرين ٦–٤ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطّالب:

نشاط ٦-٤

(١) يطول

(٢) أ- سيصبح أطول مع الاستمرار.

ب- تحقق من أوقات شروق الشمس وغروبها.

(٣) يعتمد على مكان عيش الطالب.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٦-٤

(١) اطرح وقت شروق الشمس من وقت غروب الشمس.

(٢)

التاريخ	شروق الشمس	غروب الشمس	طول النهار	التغيير – هل يصبح النهار أطول أم أقصر؟
16 من مارس	06:10	18:16	12:06	أطول
+ 1 يوم	06:09	18:17	12:08	أطول
+ 1 أسبوع	06:03	18:19	12:13	أطول
+ 2 أسبوع	05:57	18:21	12:24	أطول
+ 1 شهر	05:41	18:24	12:43	أطول
+ 2 شهر	05:17	18:40	13:19	أطول
+ 3 شهر	05:17	18:53	13:36	أطول
+ 6 شهر	06:49	18:10	12:21	أقصر

(٣) أصبحت الأيام أطول.

(٤) أ- من الربيع إلى الصيف

ب- لأن النهار يزداد طولاً خلال هذه الفترة وذلك واضح من خلال طول النهار داخل الجدول، وهو ما يحدث عند الانتقال لفصل الصيف بسبب اقتراب الأرض من الشمس وميلان محور دورانها حول نفسها بزاوية قدرها 23.5.

(٥) يقصر طول النهار بسبب الانتقال لفصل الخريف.

الإجابات الخاصة بأوارق العمل:

ورقة العمل ٦-٤

(١) طول النهار خلال شهور السنة.

(٢) زيادة طول النهار من يناير ليونيو بسبب الانتقال من فصل الشتاء لفصل الصيف.

(٣) الصيف في مايو ويونيو ويوليو وأغسطس، والشتاء في شهور ديسمبر ويناير وفبراير وأوائل مارس.

(٤) دوران الأرض حول الشمس يؤدي لتغير المسافة بين الأرض والشمس وكذلك لأن محور دوران الأرض حول نفسها مائل بزاوية 23.5 درجة.

الموضوع ٦-٥ دوران الأرض حول الشمس

في هذا الموضوع، سوف تركز على الحركة الثانية للأرض وهي دورانها حول الشمس.

الأهداف التعليمية:
- **5Pb3** يعرف أن الأرض تستغرق سنةً لتدور حول الشمس.
- **5Ep3** يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم، ويقترح كيفية اختبار تلك التنبؤات ويتواصل بشأنها مع الآخرين.
- **5Eo1** يقوم بالملاحظات ذات الصلة.

التكامل:
- يرتبط هذا الموضوع بمادة الرياضيات حيث سيحسب الطالب طول النهار، ويرتبط أيضًا بمادة الدراسات الاجتماعية، حيث يتعرف الطلاب على الفصول في أجزاء مختلفة من العالم.

أفكار للدرس:
- ابدأ الموضوع بجعل الطلاب يفكرون في طول السنة، والتفكير في المناسبات التي تحدث بانتظام كل سنة. ويمكنك بدلاً من ذلك التفكير في المهرجانات التي تُقام كل سنة بانتظام.
- انتقل بعد ذلك إلى نشاط ٦–٥، حيث يعد الطلاب نموذجًا لدوران الأرض حول الشمس، ويسجلون الملاحظات ذات الصلة (مهارة الاستقصاء العلمي)، وفي الأسئلة التي تلي ذلك، يضعون تنبؤات لما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم ويقترحون ويوضحون كيفية اختبارها (مهارة الاستقصاء العلمي)
- ستحتاج بعد ذلك إلى شرح كيف أن الدوران حول الشمس يؤدي إلى حدوث الفصول الأربعة. كما ستحتاج إلى تعريف مصطلح «نصف الكرة الأرضية». ارجع إلى المخطط في كتاب الطّالب وألقِ نظرة على نصفي الكرة الأرضية، وناقش مع الطلاب نصف الكرة الذي يوجد فيه بلده.
- اشرح بعد ذلك أن طول الليل والنهار يختلف في أجزاء مختلفة من الكرة الأرضية لأن محور الأرض مائل. فمع دوران الأرض حول الشمس، يؤدي المحور المائل إلى إمالة أحد نصفي الكرة الأرضية نحو الشمس ثم نصف الكرة الأرضية الآخر وبالتالي يحدث فصل صيف ذو نهار أطول اشرح أن الأماكن على خط الاستواء لها نفس طول النهار على مدار السنة.

- يقدم تمرين ٦-٥ في كتاب النشاط فرصة للطلاب لممارسة ما تعلموه في الموضوع.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٦-٥

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- مساحة كبيرة (فناء مدرسة، قاعة، إلخ).

قسِّم الصف إلى مجموعتين أو ثلاث واطلب إلى كل مجموعة أن تعد نموذجًا لدوران الأرض.

تأكد أن جميع الطلاب يعرفون أن الحركة الموضعية لكل منهم تمثل دوران الأرض حول نفسها وأن حركتهم حول الطالب الواقف في المنتصف تمثل دوران الأرض حول الشمس.

عندما يجري الطلاب هذا النشاط، اطلب إليهم مقارنة نموذجهم مع المخطط في كتاب الطّالب.

(١) أ- دوران الأرض حول نفسها
ب- دورة الأرض حول الشمس

الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- يمكنك العثور على أفكار لعمل نماذج الشمس والكرة الأرضية والقمر على موقع الويب التالي:

www.eyeonthesky.org

التقييم:

- يمكن للطلاب تقييم إجاباتهم أو إجابات بعضهم بعضًا في تمرين ٦-٥. اطلع على الإجابات في الصف في بداية الحصة التالية، تأكد من أن الطلاب قد تحققوا من إجاباتهم وأنهم يفهمون الإجابات الصحيحة في حال أجابوا خطأ.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- سيتمكن الطلاب ذوو التحصيل الدراسي المنخفض من الإجابة عن أسئلة الموضوع، لأنها تسمح لهم بكتابة إجابات قصيرة.
- سيُحفَّز الطلاب ذوو التحصيل الدراسي المرتفع بسؤال «تحدث عن».

تحدث عن:

اطلب إلى الطلاب رسم الأرض بحيث يكون المحور متعامدًا مع أشعة الشمس. سوف يرون أن هناك ليلاً ونهارًا متساويان في جميع أنحاء الأرض، وبالتالي لن يكون لدينا تغييرات فصلية إذا لم يكن المحور مائلاً.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- من المفاهيم الخاطئة أن كمية ضوء النهار تزيد بمرور كل يوم في فصل الصيف. هذا ليس صحيحًا - لأن مقدار ضوء النهار يزيد فقط حتى منتصف الصيف عندما يصل إلى ذروته، وبعد ذلك يبدأ في الانخفاض بينما يتجه إلى الخريف.
- ثمة مفهوم خاطئ آخر ألا وهو أن الفصول سببها المسافة بين الأرض والشمس فيعتقدون أنه عندما تكون الأرض بعيدة أكثر عن الشمس يكون الشتاء وعندما تكون أقرب يكون الصيف. ليست هذه هي الحال. الحقيقة أن السبب هو شكل المدار.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٦-٥ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطّالب:

(١) أ- يميل نصف الكرة الجنوبي نحو الشمس، وبالتالي لديه ضوء نهار أكثر وأطول.
ب- طول النهار في (أ) 24 ساعة و (ب) 12 ساعة و(ج) حوالي 9 ساعات.

(٢) أ- إذا كنت في نصف الكرة الشمالي، فإن النهار سيصبح أطول، وإذا كان في نصف الكرة الجنوبي، سيصبح النهار أقصر. وإذا كان بالقرب من خط الاستواء سيكون هناك تغيير طفيف للغاية.
ب- عندما يميل نصف الكرة الشمالي نحو الشمس سينتقل نصف الكرة الشمالي من الشتاء مارًا بالربيع وصولاً إلى الصيف في يونيو. وسينتقل نصف الكرة الجنوبي من الصيف مارًا بالخريف وصولاً إلى الشتاء في نفس الفترة.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٦-٥

(١) أ- نصف الكرة الشمالي
ب- يميل نصف الكرة الشمالي نحو الشمس ويكون لديه نهار أطول.

(٢) أ- 12 ساعة
ب- وقت الشروق 06:00 ص والغروب 06:00 م

(٣) أ- نعم
ب- ص. تقع في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية، وتمثل الشتاء وفيها طول النهار أقصر.

(٤) يونيو

5 U6.indd 75 12/11/18 5:12 PM

الموضوع ٦-٦ استكشاف النظام الشمسيّ

في هذا الموضوع، سيتعرف الطلاب على النظام الشمسيّ وكيفية تغيير العلماء لأفكارهم حول هذا الموضوع على مر السنين. كما ستبحث في الاكتشافات الحديثة في النظام الشمسيّ. ويبحث الطلاب عن حياة واكتشافات عالم فلكيّ.

الأهداف التعليمية:

- **5Pb4** يبحث في حياة العلماء الذين اكتشفوا النظام الشمسيّ والنجوم، ويتعرّف على اكتشافاتهم.
- **5Ep1** يعرف أن العلماء قد جمعوا بين الأدلة والتفكير الإبداعي لاقتراح أفكار جديدة وتفسيرات للظواهر.

أفكار للدرس:

- يستمتع الطلاب دائمًا باستكشاف الفضاء، لذا اعرض عليهم – إن أمكن – مقطع فيديو عن استكشاف الفضاء مثل ذلك الذي تم ذكره في قسم الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT). كما أنه لدى موقع ناسا أيضًا الكثير من الألعاب التي سيستمتعون بها.
- قبل أن تبدأ في مناقشة كيف اكتشف العلماء النظام الشمسيّ، ستحتاج إلى تعليم الطلاب مما يتكون النظام الشمسيّ. هناك المزيد من التفاصيل في الخلفية المعرفية لهذه الوحدة من دليل المعلم هذا.
- يمكن للطلاب البدء في إجراء نشاط ٦-٦ في الصف، ولكن ربما يحتاجون إلى إكماله في المنزل. وتقدم ورقة المصادر ٦-٦ معلومات مفيدة ذات صلة بنشاط ٦-٦. وتقدم ورقة العمل ٦-٦ إطار عمل للطلاب لاستخدامه في تدوين أبحاثهم.
- يقدم تمرين ٦-٦ فرصةً جيدة لتطبيق ما تعلّموه في الموضوع على كوكب واحد؛ مثل المشتري.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٦-٦

يمكن للطلاب العمل في مجموعات ثنائية لعمل هذا البحث.

يحتوي مركز مصادر التعلم على كتب عن علم الفلك. وفي حال اختار الطلاب معرفة المزيد عن أحد العلماء الفلكيّين المذكورين في الموضوع – مثل بطليموس أو كوبرنيكوس أو غاليليو – فسيجدون المعلومات بسهولة.

يمكنهم زيارة المواقع المدرجة في قسم الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT).

إذا لم يكن لديك إمكانية الاتصال بالإنترنت، يمكنك استخدام المصادر الواردة في ورقتي المصادر ٦-٦أ – ٦-٦ج.

يمكنك توجيه بعض الإرشادات للطلاب لمساعدتهم في بحثهم كما هو مبين في ورقة العمل ٦-٦ب.

امنح الطلاب أسبوعًا على الأقل لإعداد عرضهم التقديمي الذي ينبغي ألا يتجاوز خمس دقائق.

الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- توجد بعض المعلومات المثيرة للاهتمام للأطفال حول كل كوكب من الكواكب على موقع الويب التالي:

www.childrensuniversity.manchester.ac.uk/interactives/science/earthandbeyond/planets

- يُعد موقع ناسا مصدرًا رائعًا لمقاطع الفيديو والألعاب والمواد التفاعلية. مثلًا، يمكن مشاهدة فيلم «على متن مركبة» لهبوط أبولو 11 على سطح القمر على موقع الويب التالي:

www.dvidshub.net/unit/NASA

- يوجد الكثير من الألعاب للاختيار من بينها على موقع الويب التالي: www.jpl.nasa.gov.kids.index.cfm مثل الألغاز الكوكبية، وكن مستكشفًا مريخيًا وفضاء الطفل في زحل.
- مواقع ويب مثل:

www.science.discovery.com/famousastronomers و www.astronomy-for-kids-online.com

ستكون مفيدةً لإعداد بحث نشاط ٦-٦.

التقييم:

- يمكنك تقييم المجموعات الثنائية في عروضهم التقديمية باستخدام نموذج تقييم كهذا.

التقدير / معيار التقييم	ممتاز	جيد جدًا	مقبول	جهد قليل مبذول
هل جمع الطلاب الكثير من المعلومات؟	٥	٤	٣	٢
هل قدم الطلاب المعلومات بطريقة منطقية؟	٥	٤	٣	٢
هل كان العرض التقديمي مثيرًا للاهتمام؟	٥	٤	٣	٢
هل التزموا بالوقت المحدد في العرض (خمس دقائق)؟	٥	٤	٣	٢

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- قد يعاني الطلاب ذوو التحصيل الدراسي المنخفض من صعوبة بعض المفردات الجديدة في هذا الموضوع. لذا احرص على مواصلة استخدام المفردات الجديدة حتى يعتادوا عليها.
- سيحتاج بعض الطلاب إلى المساعدة في مهارات الاستقصاء. وربما يكون من الأفضل السماح للطلاب أن يعملوا بشكل ثنائي.

تحدث عن:

سيكتشف الطلاب أن رواد الفضاء هبطوا فقط على سطح القمر حتى الآن. كانت هناك عمليات إنزال غير مأهولة على سطح المريخ، وانطلقت المركبات الفضائيّة صوب كواكب أبعد من ذلك بكثير. ولكن الأمر سيستغرق وقتًا طويلاً حتى تتمكن مركبة فضائيّة – مجهزةً بجميع المعدات اللازمة – من الوصول إلى كوكب زحل أو المشتري لإنزال شخص ما هناك. وإذا أجرى الطلاب المزيد من البحث، فسيجدون أن زحل والمشتري يتكونان من الغاز وبالتالي من غير الممكن الهبوط عليهما.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- تتمثل إحدى حالات سوء الفهم حول الكواكب في أنه لا يمكن رؤية أي منها بالعين المجردة، الحقيقة أنه يمكن رؤية كواكب الزهرة والمريخ وعطارد والمشتري وزحل في أوقات معينة من السنة بالعين المجردة وفقًا لمكان وجودك في العالم.
- ثمة مفهوم خاطئ يتمثل في أن الكواكب تظهر في السماء في نفس المكان كل ليلة. وهذا ليس صحيحًا، فكل كوكب ونجم وقمر في الكون يتحرك طوال الوقت.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٦–٦ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطّالب

(١) يجب على الطلاب أن يرسموا الأرض في المركز ثم يرسموا جميع الكواكب والشمس والنجوم الأخرى بحيث تدور حول الأرض في مدارات.

(٢) درس كوبرنيكوس حركة الكواكب ورأى أنها لم تكن تدور حول الأرض بل حول الشمس. وحظي غاليليو بميزة وجود التليسكوب وأكَّد ما شاهده كوبرنيكوس، ولاحظ أن كوكب الزهرة كان له جوانب مختلفة أضاءتها الشمس في أوقات مختلفة.

(٣) سيحتاجون إلى إرسال مسبار فضائي مع مركبة فضائيّة غير مأهولة لالتقاط الصور وجمع المعلومات حول سطح الكوكب والغازات المحيطة به.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط

تمرين ٦-٦

(١) أ- الشمس.
ب- 12 سنة أرضية

(٢) أقصر

(٣) سطح الأرض صخري بينما يتكون سطح المشتري من الغاز.

(٤) أ- عن طريق إرسال مسابير آلية.
ب- لا، لأنه يتكون من الغاز.

5 U6.indd 77 12/11/18 5:12 PM

الموضوع ٦-٧ استكشاف النجوم

في هذا الموضوع، سيتعلم الطلاب الكيفية التي درس بها علماء الفضاء الكون.

الأهداف التعليمية:

- **5Pb4** يبحث في حياة العلماء الذين اكتشفوا النظام الشمسيّ والنجوم، ويتعرّف على اكتشافاتهم.
- **5Eo1** يقوم بالملاحظات ذات الصلة.

أفكار للدرس:

- ابدأ الموضوع بتوجيه الطلاب بالنظر إلى بعض صور الفضاء، حيث توجد واحدة منها في كتاب الطّالب، ويمكن مشاهدة المئات منها على موقع ناسا.
- حاول حث الطلاب على التفكير في مدى اتساع الكون، واستخدم بعض المعلومات المتاحة في الخلفية المعرفية لهذه الوحدة من دليل المعلم هذا، ثم انتقل لمناقشة أهمية التليسكوبات الحديثة في اكتشاف كل هذه المعلومات عن الكون.
- في نشاط ٦-٧، يجري الطلاب تجربة بسيطة بواسطة بالون لتوضيح كيف يتمدد الكون. ولم يكن لهذا الاكتشاف أن يتحقق لولا وجود تليسكوب هابل الفضائي. سيمارس الطلاب في هذا النشاط مهارة الاستقصاء العلمي وذلك للقيام بالملاحظات ذات الصلة عندما يشاهدون تباعد الملصقات عن بعضها على البالون.
- في السؤال ٣، يجري الطلاب بعض الأبحاث عن تليسكوب هابل الفضائي.
- تمرين ٦-٧ في كتاب النشاط هو نشاط للتعريف عن تليسكوب جنوب أفريقيا العملاق. حيث أنه مثير للاهتمام للطلاب لأنه يظهر لهم ما عليه علم الفلك في العالم بحق. سيحتاج الطلاب إلى المعرفة التي استقوها في الموضوع للإجابة عن الأسئلة.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٦-٧

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- بالون (كروي أو بيضاويّ)
- رباط مطّاطي
- ملصقات

يمكنك عرض النشاط عمليًّا أمام الطلاب أو تركهم ينفذونه في مجموعات.

اتبع التعليمات في كتاب الطّالب.

الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- توجد بعض المعلومات المثيرة للاهتمام للأطفال حول النجوم على موقع الويب التالي:

www.childrensuniversity.manchester.co.uk/interactives/science/earthandbeyond/stars

- يُعد موقع ناسا مصدرًا رائعًا لصور المجرات والسديم وأطوار حياة النجوم والتليسكوبات ومحطات الفضاء والبعثات الفضائية والعربات الجوّالة وما إلى ذلك. راجع موقع الويب التالي: www.jpl.nasa.gov/spaceimages

التقييم:

- يمكنك تقييم الطلاب في ضوء إجاباتهم على السؤال٣. إذا كان الأمر كذلك، ويمكنك أن تطلب إليهم إعداد ملصق بحجم A4 يحوي صورًا ومعلومات حول تليسكوب هابل الفضائي. يمكنك استخدام هذا التصنيف للتقييم.

معيار التقييم	الدرجة من ١٠
ملفت للنظر وخيالي وزاهي بالألوان مع وفرٍ من المعلومات العميقة.	٨–١٠
ملفت للنظر وزاهي بالألوان مع وفرٍ من المعلومات.	٦–٧
مقبول	٥
بالكاد مقبول، ولا يغطي جميع المعلومات المطلوبة، ولم يُبذَل فيه الكثير من الجهد.	٣–٤
مقدار قليل أو معدوم من المعلومات أو الجهد المبذول.	١–٢

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- قد يجد الطلاب ذوو التحصيل الدراسي المنخفض أن تمرين ٦–٧ يمثل تحديًا، وذلك لأن عليهم كتابة إجابات قصيرة وطويلة. لذا يمكنك أن تطلب إليهم أن يخبروك بالإجابات عن الأسئلة الأطول ثم تساعدهم في كتابتها.
- سيحتاج الطلاب إلى المساعدة في إجراء البحث عن إجابات للسؤال ٣. ويمكنك السماح للطلاب بالعمل في مجموعات ثنائية لإجراء ذلك البحث من خلال متحدث جيد باللغة العربية يساعد متحدثًا أقل قدرة على التعبير.

تحدث عن:

عليك أن تَمُر بفترة تدريب طويلة للتأكد من قدرتك على التأقلم مع تواجدك في الفضاء. لا توجد جاذبية في الفضاء لذا

عليك اعتياد الطفو. وسيتحتم عليك تناول الطعام والشراب عن طريق أنبوب، كما أن عادات مثل غسل أسنانك وتنظيفها والذهاب إلى دورة المياه ستكون غاية في الصعوبة. وسوف تمكث في مكان ضيق للغاية لفترة طويلة. وقد تظهر أعطال فنية في المركبة الفضائية وهي في الفضاء.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٦-٧ في كتاب النشاط.
- سيحتاج الطلاب أيضًا إلى وقت للواجب المنزلي لإكمال بحثهم للسؤال ٣.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطّالب

نشاط ٦-٧

(١) أ- البالون يمثل الكون والملصقات تمثل المجرات.
ب- تتباعد الملصقات التي تمثل المجرات عند نفخ البالون.

(٢) من خلال مراقبة حركة المجرات وتغير شكلها وذلك باستخدام تليسكوبات قوية.

(٣) سوف يتمكن الطلاب من العثور على معلومات حول هذا الموضوع في كتب مصادر التعلم أو على الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت). وإذا لم يكن بإمكانك الوصول بسهولة إلى أيٍّ منهما، يمكنك استخدام المعلومات في ورقة المصادر ٦-٧. ويمكن للطلاب تقديم أبحاثهم على شكل ملصق.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٦-٧

(١) أداة تجعل الأجسام البعيدة مثل النجوم تبدو أكبر وأكثر سطوعًا.

(٢) يقع المرصد في منطقة ذات هواء نقي نظيف لأنه شُيِّد على أرض مرتفعة تبعد 350 Km عن أقرب مدينة. هذا يعني أنه مرتفع عن الأرض وبعيد عن الأضواء وتلوث المدينة.

(٣) تعمل المرايا على تجميع وتركيز الضوء الصادر عن النجوم البعيدة حتى يتسنى التقاط الصور.

(٤) هناك بعض أجزاء من الكون لا يستطيع علماء الفلك رؤيتها إلا من نصف الكرة الأرضية الجنوبي. كما أن نصف الكرة الجنوبي ليس معمورًا وملوثاً كما هو الحال في نصف الكرة الشمالي لذا تبدو السماء أصفى والصور أكثر وضوحًا.

الموضوع ٦-٨ تحقق من تقدمك:

الأهداف التعليمية:

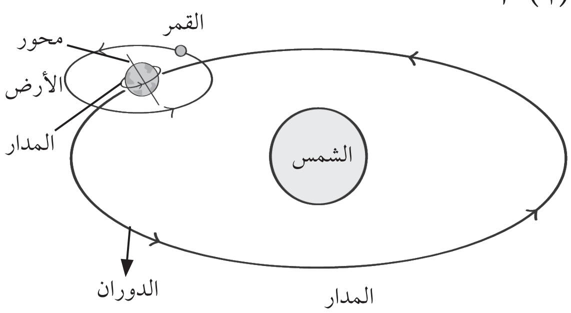
- يراجع ما تعلمه في هذه الوحدة.

أفكار للدرس:

يمكن أن تطلب إلى الطلاب الإجابة عن الأسئلة في صفحات «تحقق من تقدمك» في كتاب الطّالب (الصفحات ٥٤ - ٥٥) و«المراجعة اللغويّة» صفحة ٣٥ من كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطّالب:

(١) أ-



ب- دوران الأرض حول محورها
ج- دورة الأرض حول الشمس وميلان محور الأرض.

(٢) أ-

التاريخ	شروق الشمس	غروب الشمس	طول النهار
1 يناير	06:53	18:06	11 ساعة و47 دقيقة
4 يناير	06:54	18:08	11 ساعة و46 دقيقة
8 يناير	06:55	18:10	11 ساعة و45 دقيقة
12 يناير	06:56	18:13	11 ساعة و43 دقيقة
16 يناير	06:56	18:15	11 ساعة و41 دقيقة
20 يناير	06:57	18:17	11 ساعة و40 دقيقة

ب - يصبح النهار أطول.
ج - الشتاء

د - الصيف، لأن الأرض ستكون قد دارت بشكل أبعد في مدارها حول الشمس، وفي يوليو ستكون

5 U6.indd 79 12/11/18 5:12 PM

صلالـة في فصل الصيف لأنهـا تقع في نصف الكرة الشمالي.

(٣) أ- تليسكوب بصري وعربة جوَّالة ومسبار

ب- يجعل التليسكوب البصري الأجسام البعيدة مثل النجوم تبدو أكبر وأكثر لمعانًا، حيث تعمل المرايا الموجودة داخل التليسكوب على تجميع الضوء وتركيزه لالتقاط الصور. والعربة الجوَّالة هي مركبة صغيرة تشغلها الروبوتات وتستخدم للهبوط على كوكب ما أو قمر وجمع عينات من الصخور والتقاط الصور وإجراء التجارب. والمسبار هو مركبة فضائيّة غير مأهولة تُرسل إلى كواكب أو أقمار مختلفة لالتقاط الصور وتجميع المعلومات.

(٤) أ- أُرسِلَت إلى الفضاء على متن صواريخ أوصلتها إلى المريخ.

ب- العربات الجوَّالة غير المأهولة وتشغلها الربوتات التي يمكن لعلماء الفلك التحكم بها من الأرض.

ج- يمكنها جمع عينات من الصخور والغازات المحيطة بالكوكب ومراقبة درجة الحرارة والتقاط الصور.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط

المراجعة اللغويّة

(١) أ- عطارد، الزهرة، الأرض، المريخ، المشتري، زحل، أورانوس، نبتون

ب- الدوران حول نفسه والدورة حول الشمس.

(٢) يدرس **عالم الفلك** النجوم في **المجرات في الكون**. ويستخدم **تليسكوبات بصرية** لرؤية النجوم البعيدة. **تظهر** الشمس مرتفعة عن **الأفق** عند **شروق** الشمس وتتحرك في السماء لتهبط عن **الأفق** عند **غروب** الشمس.

5 U6.indd 80 12/11/18 5:12 PM

ورقة المصادر ٦-٦ (أ)

نيكولاس كوبرنيكوس

تدور السيرة الذاتية لنيكولاس كوبرنيكوس حول إنجازاته ونظرية مركزية الشمس. حيث تتمثل نظرية مركزية الشمس في أن الشمس هي مركز النظام الشمسيّ، وكان نيكولاس كوبرنيكوس هو أول من اقترح هذه الفكرة، وبسببها سُمِّي بمؤسِّس علم الفلك الحديث. آمن معظم الناس في زمانه بفكرة تبعية النظام الشمسيّ لمركزية الأرض حيث ظنوا أن الكواكب تدور حول الأرض.

غيَّرت أفكاره معتقدات الأشخاص في ذلك الوقت حول طبيعة الأرض وعلاقتها بالشمس والنظام الشمسيّ ومكانها في النظام الشمسيّ. ولهذا السبب، يعتبر كوبرنيكوس أبو علم الفلك الحديث.

نشأة كوبرنيكوس

ولِد في تورون ببولندا وعاش من 1473 إلى 1543. لا بُدَّ أنه قد استقى شرارة الإلهام من قراءة أعمال علماء الفلك القدماء، لأنه بدأ في صياغة أفكاره وملاحظاته الخاصة لما سيُطلق عليه اصطلاحًا فيما بعد «مركزية الشمس».

كما ترى، فعلى الرغم من تَيقُّن كوبرنيكوس أن الشمس كانت بالفعل مركز النظام الشمسيّ، يسهُل علينا تصور لمَ كان يخشى انتشار شيئًا بخصوص نظريته للعالم. ففي النهاية، كانت نظريته مُخالِفة للمعتقدات السائدة في ذلك الوقت.

6 U6 Work sheet.indd 81 12/11/18 5:22 PM

ورقة المصادر ٦-٦ (ب)

غاليليو غاليلي (1564–1642)

وُلِد غاليليو في مكان يدعى بيزا بإيطاليا في الخامس عشر من فبراير عام 1564، وهو أحد علماء الفلك الذين ساهموا في تقدم علم الفلك وذلك بتطوير التليسكوب الذي استطاع من خلاله رؤية الكواكب والنجوم.

وأثناء إجازته في فينيسيا، سمع غاليليو شائعة حول صانع نظارات هولندي يُدعى هانس ليبرشي، الذي اخترع اختراعًا جعل أي شيء ينظر الشخص إليه من خلاله يبدو وكأنه أقرب. نطلق الآن على هذا الاختراع اسم التليسكوب، ولكن في ذلك الوقت كان يُسمَّى المنظار.

غاليليو يبني تليسكوب أفضل

لدى سماعه هذه الأخبار، أراد جاليليو صنع نسخته الخاصة من التليسكوب. حتى الآن، لم تكن السيرة الذاتية لغاليليو غاليلي ممتعة بالشكل الكافي، ولكننا سنتطرق الآن إلى الأشياء المثيرة بحق!

كان تليسكوب غاليليو الجديد والمُحسَّن أقوى بثلاث مرات من ذلك الذي اخترعه صانع النظارات الهولندي، رغم أنه كان نموذجًا أوليًا ليس إلا. وعندما وجَّه تليسكوبه إلى السماء باللَّيل، اقترب كل شيء بحواليّ عشرين مرة.

كان أول من يستخدم تليسكوب لرؤية الكواكب والنجوم. وربما يرجع هذا إلى حقيقة أن النُسخ السابقة من التليسكوب لم تكن قوية بما يكفي لرؤية تفاصيل الأجرام في الفضاء. حيث استطاع رؤية أربعة من أقمار المشتري ومشاهدة الفوهات الموجودة على القمر بتفاصيل مذهلة.

ونظرًا لأن تليسكوبه كان قويًا للغاية، تمكن غاليليو أن يرى بوضوح أن جميع الأجرام السماوية في النظام الشمسيّ لم تكن في مدار حول الأرض. وقد تبدو هذه الفكرة ساذجة الآن، لكن وفق اعتقاد من عاش في زمن غاليليو، كانت الأرض هي مركز النظام الشمسيّ.

وبسبب ملاحظاته، اعتمد غاليليو نظرية مركزية الشمس لكوبرنيكوس بأن الشمس تقع في مركز النظام الشمسيّ.

قُدِّم جاليليو للمحاكمة بسبب نظريته. وفي النهاية، كان عليه أن يعترف علنًا بأنه كان مخطئًا. عوقِب بالحبس في منزله في فلورنسا، وظل فيه حتى وفاته في عام 1642.

ورقة المصادر ٦-٦(ج)

إدموند هالي

تبدأ سـيرة إدموند هالي في هاغرسـتون بلندن، إنجلترا في 8 نوفمبر عام 1665. تلقى إدموند هالي، الابن لصانع صابون ثري، تعليمًا خاصًا إلى أن ذهب إلى مدرسـة سـانت بول ثم إلى الكلية الملكية في أكسـفورد. كان إدموند هالي، الذي عُرف أحيانًا بإدموند، مهتمًا دائمًا بالرياضيات منذ نعومة أظافره. ومع بدء دراسته الجامعية، كان شغوفًا بعلم الفلك.

سـافر كثيرا ومن خلال أسـفاره شاهد أول مذنب في حياته وسمي ذلك المذنب باسمه ((مذنب هالي)) الذي يظهر مرة واحدة كل 76 سـنة لسكان الارض. ثم نشر كتاب [«كتالوج نجوم الجنوب» *(Catalogus Stellarum Australium)*]. تضمَّن الكتاب خرائطه لنجوم نصف الكرة الجنوبي وتفاصيل عن 341 نجمًا. وبعد بضع سنوات، نشر هالي بحثًا ومخططًا عن الرياح التجارية و الفصلية. كما بيَّن العلاقة بين الضغط الجوي والارتفاع فوق مستوى سطح البحر.

6 U6 Work sheet.indd 83 12/11/18 5:22 PM

ورقة المصادر ٦-٦(د)

أبو عبد الله محمد بن جابر بن سنان البَتّاني

هو أحد نوابغ علم الفلك في وقته. لقبه البعض ببطليموس العرب، ويعتبر من أشهر علماء الفلك العرب في العالم. تعد أرصاد البتاني الفلكية أدق ما أجراه الفلكيون العرب من أرصاد، ومن أدق الأرصاد التي أجريت حتى القرن السابع عشر، الأمر الذي ما زال يثير دهشة وإعجاب علماء الفلك حتى يومنا هذا.

فعلى سبيل المثال، حسب البتاني قيمة ميل فلك البروج على فلك معدل النهار فوجدها 35 دقيقة و23 ثانية. وبعدها بألف عام، أكدت الدراسات الفلكية أنه لم يخطئ إلا بفارق دقيقة أو أقل مما يوضح عظمته وتقدم آلات الرصد العربية ودقتها في تلك العصور.

ويعد من إنجازات البتاني أيضًا في علم الفلك، رصده لزاوية الميل الأعظم وقياسه لموضع أوج الشمس في مسيرتها. كما أنه صحح قيمة الاعتدالين الصيفي والشتوي. أجرى البتاني أيضًا أرصادًا دقيقة للكسوف والخسوف واعتمد عليها علماء فلك الغرب في حساب تسارع القمر أثناء حركته خلال قرن من الزمان. وبالإضافة إلى ذلك، برهن البتاني على احتمال حدوث الكسوف الحلقي للشمس، وفي ذلك مخالفة وتصحيح لرأي الفلكي السكندري بطليموس. ومن إنجازاته أيضًا أنه حقق مواقع عدد كبير من النجوم، وصحح بعض نظريات حركات القمر وكواكب المجموعة الشمسية. كما توصل إلى نظرية توضح وتفسر أطوار القمر عند ولادته.

كتب البتاني كتب عديدة أهمها «الزيج الصابى» أو «زيج البتانى» الذي ألفه سنة 287 هجريًا وهو كتاب يتضمن معرفة حركات سائر الكواكب بالرصد ورسم مواضع ما يحتاج إليه منها فى جداول، وتمت ترجمة هذا الكتاب إلى اللاتينية عدة مرات ونقل إلى الإسبانية في القرن الثالث عشر، وقد أثر هذا الكتاب أثرًا كبيرًا في علم الفلك خلال العصور الوسطى وفي أوائل عصر النهضة.

6 U6 Work sheet.indd 84 12/11/18 5:22 PM

ورقة المصادر ٦-٧

حقائق عن تليسكوب هابل الفضائي

اعتُبِر تليسكوب هابل الفضائي أول تليسكوب بصري فضائي في العالم، وقد سُمِّي على اسم العالم الفلكيّ الأمريكي إدوين هابل (1889-1953).

أكد الدكتور هابل على نظرية تمدد الكون، والتي أرست الأساس لنظرية الانفجار العظيم.

مهمة تليسكوب هابل الفضائي

الإطلاق	النشر	مدة المهمة
24 أبريل 1990 من مكوك الفضاء ديسكفري (STS-31)	25 أبريل 1990	أكثر من 20 سنة

حجم تليسكوب هابل الفضائي

الطول (m)	الكتلة (kg)	القُطر الأقصى (m)
13.2	11 110	4.2

يبلغ حجم هابل تقريبًا حجم حافلة مدرسية كبيرة –لكن يمكن وضعه في منطقة التحميل داخل مكوك الفضاء.

إحصائيات رحلات الفضاء

السرعة (km/h)	الزمن لإكمال مدار واحد (min)	ارتفاع المدار (km)	ارتفاع المدار بالميل البحري
28 000	97	569	307

إحصائيات البيانات

ينقل هابل حوالي 120 غيغا بايت من البيانات العلمية كل أسبوع وهو ما يعادل حوالي 3600 قدم (1097 مترًا) من الكتب على الرف. تُخزَّن مجموعة الصور والبيانات المتزايدة بسرعة كبيرة على أقراص ضوئية ممغنطة.

احتياجات الطاقة

مصدر الطاقة	الآلية	استهلاك الطاقة (Watt)
الشمس	عدد لوحين شمسيين بطول 25 قدم	2800

في مدار متوسط، يستخدم هابل نفس القدر من الطاقة لمصابيح الإضاءة بقوة 100 28 واط.

ورقة العمل ٦-١

إعداد نموذج للشمس والأرض والقمر

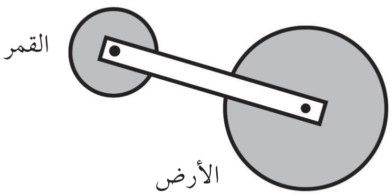
الاسم: ________________ التاريخ: ________________

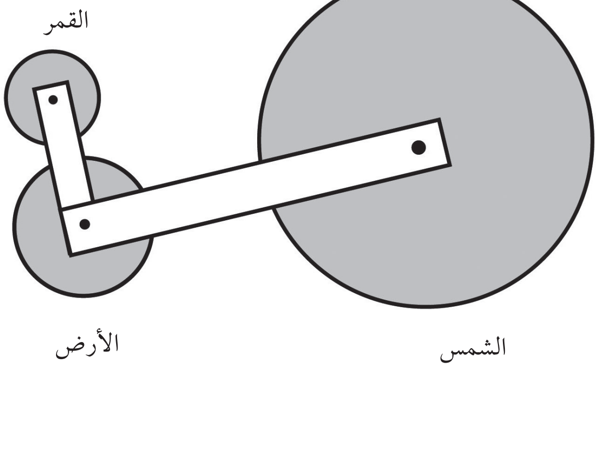
ستحتاج إلى:

- ثلاثة أطباق ورقية
- طلاء أصفر وأزرق وأخضر
- مقص
- ثلاثة مشابك معدنية
- بطاقة بيضاء
- فرجار

هذا نشاط عملي.

- قص دائرتين (صغيرة ومتوسطة) من طبقين ورقيين.
- استخدم الطبق الكبير للشمس، والوسط للأرض، والصغير للقمر. لوِّن الشمس بالأصفر، والأرض بالأزرق والأخضر، واترك القمر بالأبيض.
- قص شريطين من البطاقة بعرض 2 cm تقريبًا. يجب أن يكون طول أحد الشريطين حوالي 20 cm والآخر حوالي 12 cm.
- وصِّل أحد طرفي الشريط القصير بمنتصف الجزء الخلفي للقمر باستخدام مشبك معدني.
- وصِّل الطرف الآخر لذلك الشريط بمركز الأرض (ولكن اترك المشبك الثاني مفتوحًا).
- وصِّل أحد طرفي الشريط الطويل بمنتصف الجزء الخلفي للأرض باستخدام المشبك المعدني المفتوح.
- وصِّل الطرف الآخر لذلك الشريط الطويل بمركز الشمس.
- والآن اجعل القمر يدور حول الأرض والأرض حول الشمس.





6 U6 Work sheet.indd 86 12/11/18 5:22 PM

ورقة العمل ٦-٢

تتبع حركة الشمس الظاهرية بواسطة عصا ظل

الاسم: ________________ التاريخ: ________________

هذا نشاط عملي.

ستحتاج إلى:

- يوم مشمس
- عصا بطول حوالي 20 cm
- صفحة ورقية بيضاء
- صلصال أو مادة مماثلة
- أربعة أحجار
- مسطرة
- قلم تخطيط
- فرجار
- بوصلة

اختر مكانًا فيه ضوء الشمس بالكامل (حيث لا توجد ظلال بالقرب منه) لوضع عصا الظل. اغرس العصا في الأرض أو ألصقها عموديًا بواسطة صلصال على منتصف الورقة كما في الشكل أدناه.

استخدم البوصلة لتحديد اتجاه الشمال، ثم ارسم سهمًا على ورقتك لإظهار اتجاه الشمال.

اضبط ورقتك وعصا الظل كما فى الشكل عند 9:00 ص.

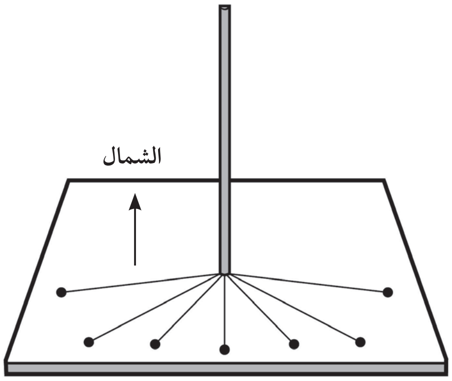
سترى أن ظل العصا يسقط على الورقة. ضع علامة عند نهاية الظل على الورقة بواسطة قلم تخطيط واكتب الوقت.

تتبع الظل على النموذج كل ساعة وحدد نهاية الظل ووقته.

لاحظ أيضًا ما إذا كانت الشمس في الشرق أو الشمال أو الجنوب أو الغرب كل مرة.

وفي النهاية فترة بعد الظهيرة، خذ العصا والورقة إلى الداخل.

أعد هذه التجربة باستخدام ورقة نظيفة لعدة أيام خلال الأسبوعين التاليين.



(١) في أي اتجاه كانت الشمس في السماء عندما كان الظل على:

أ- عند الساعة 09:00 ص ________________

ب- عند الساعة 11:00 ص ________________

ج- عند الساعة 03:00 م ________________

(٢) هل كانت الحركة الظاهرية للشمس هي نفسها في كل يوم سجلت فيه الظل؟

____

____

6 U6 Work sheet.indd 87 12/11/18 5:22 PM

ورقة العمل ٦-٣

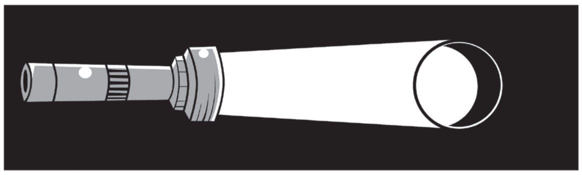
إعداد نموذج لدوران الأرض

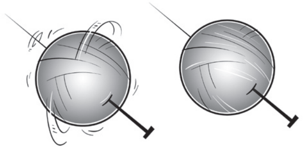
الأمن والسلامة:
نبه الطلاب إلى استخدام إبرة الحياكة بحذر

الاسم: ____________ التاريخ: ____________

يمكنك القيام بهذا النشاط العملي كبديل إذا لم يكن لديك مجسم كرة أرضية.

ستحتاج إلى:
- كرة من الصوف
- شريط ملون
- إبرة حياكة أو عصا
- مصباح يدوي





- ادفع إبرة الحياكة خلال كرة الصوف بشكل مائل. وهذا يمثل محور الأرض المائل.
- حرك كرة الصوف بشكل دائرى حول إبرة الحياكة. وهذا يمثل دوران الأرض حول محورها.
- سلط ضوء المصباح اليدوي على كرة الصوف. وهذا يمثل الشمس عندما تكون ساطعة على الأرض.

(١) أي جزء من كرة الصوف (الأرض) مُضاء؟

____

(٢) هل يمكن جعل كرة الصوف (الأرض) مضاءةً بالكامل في وقت واحد؟ وضح لماذا؟

____

الآن ألصق قطعة من الشريط الملون على كرة الصوف واستمر في تسليط ضوء المصباح على كرة الصوف ثم حرك إبرة الحياكة وراقب حركة الملصق.

(٣) هل يُضاء الملصق بواسطة المصباح اليدوي طوال الوقت؟

____

(٤) اطلب إلى زميلك تحريك إبرة الحياكة مجددًا، بحيث تدور «الكرة»، وقل «نهار» عندما يكون هناك ضوء على الملصق وقل «ليل» عندما لا يكون هناك ضوء على الملصق.

يوضح ذلك أنه عندما تدور الأرض حول محورها، فإن جهة كرة الأرض المقابل للشمس يشهد نهارًا بينما تشهد الجهة الأخرى ليلاً.

6 U6 Work sheet.indd 88 12/11/18 5:22 PM

ورقة العمل (أ) الداعمة للنشاط ٦-٤

بيانات شروق الشمس وغروبها

الاسم: ________________ التاريخ: ________________

استخدم هذا الجدول لملء البيانات الخاصة بك لشروق الشمس وغروبها حيث تعيش.

أوقات شروق الشمس و غروبها لـ ________________

التاريخ	وقت شروق الشمس	وقت غروب الشمس	طول النهار	الفرق

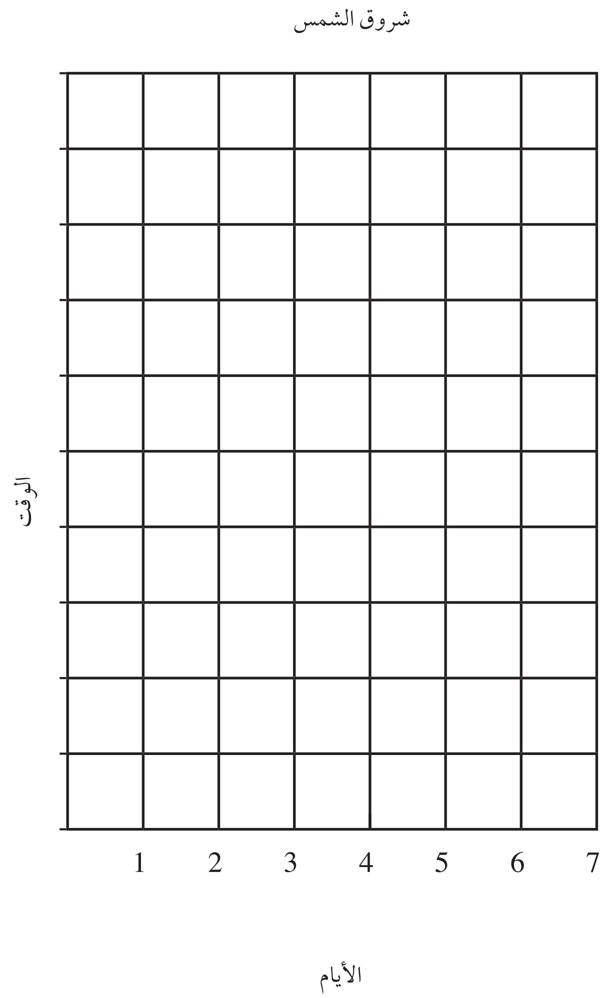
6 U6 Work sheet.indd 89 12/11/18 5:22 PM

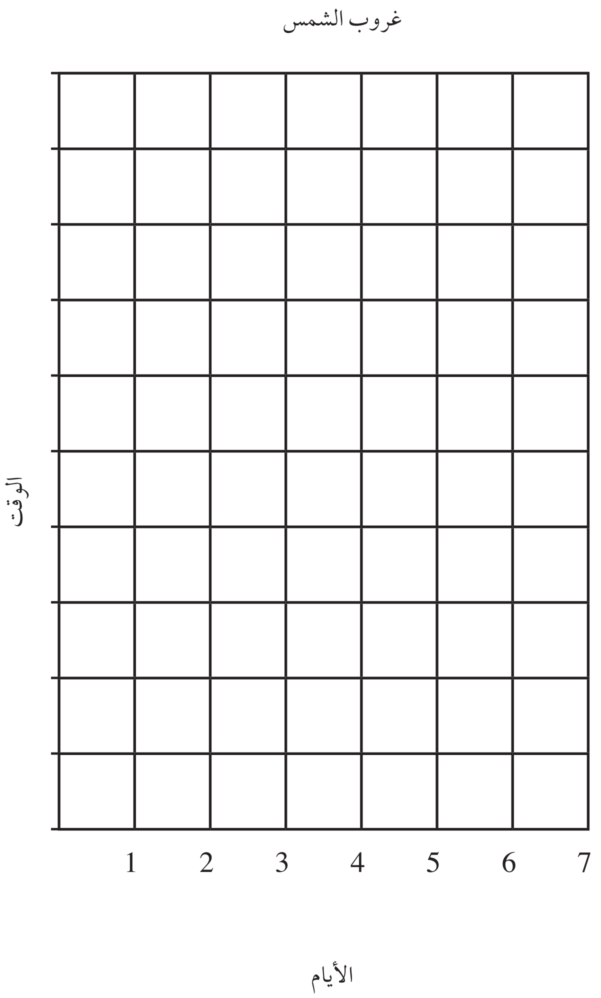
ورقة العمل (ب) الداعمة للنشاط ٦-٤

رسم بياني لشروق الشمس وغروبها

الاسم: ______________________ التاريخ: ______________________

تبني ورقة العمل هذه على ورقة العمل ٦-٤ (أ). استخدم محاور الرسم البياني هذه لإدخال بياناتك عن أوقات شروق الشمس وغروبها.





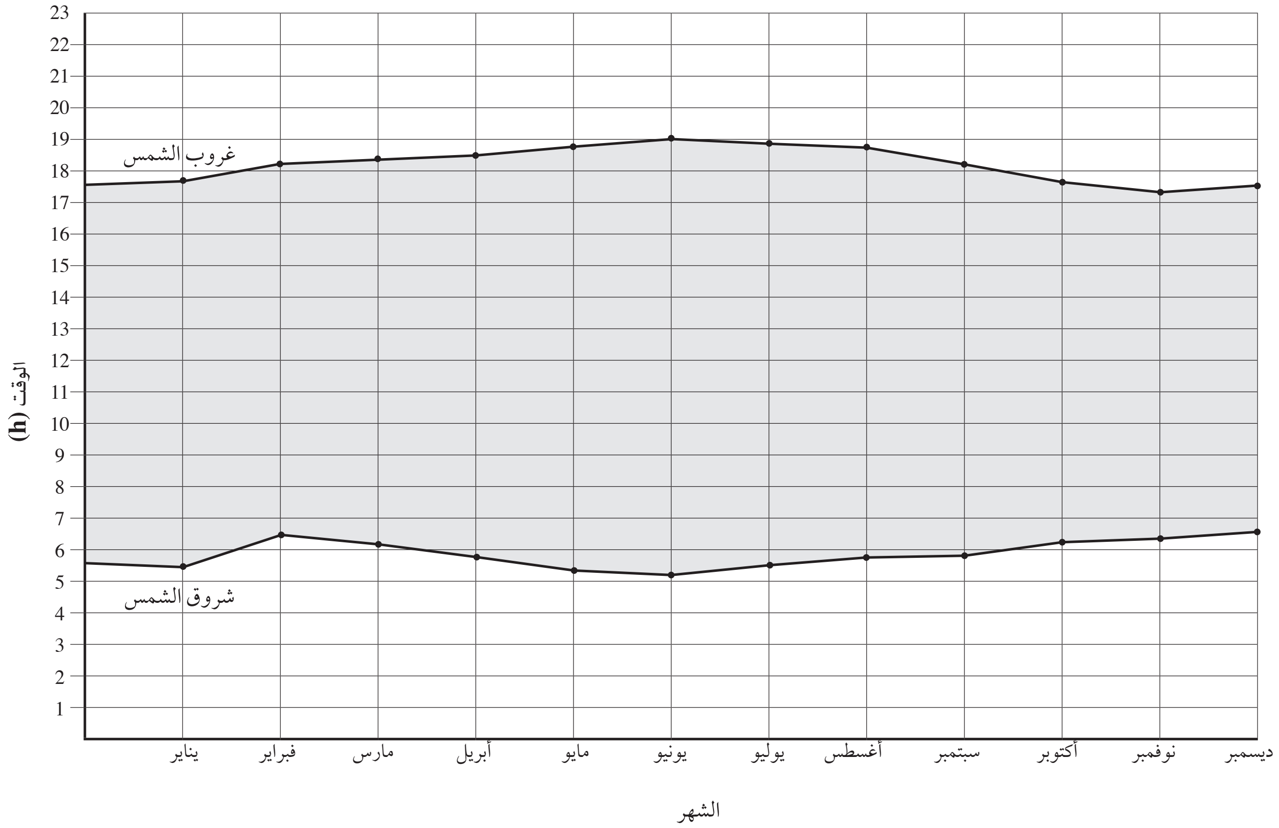
6 U6 Work sheet.indd 90 12/11/18 5:22 PM

ورقة العمل ٦-٤

شروق الشمس وغروبها لمدينة مسقط

الاسم: ______________________ التاريخ: ______________________

يوضح الرسم البياني أوقات شروق الشمس وغروبها لسنة 2012 في مسقط.



أجب عن هذه الأسئلة بشأن الرسم البياني.

(١) ماذا تمثل المساحة المظللة؟

____

(٢) ما النمط الذي يظهره الرسم البياني بين يناير ويونيو؟

____

(٣) في أي أشهر تعتقد أن مسقط لديها صيف وشتاء؟

____

(٤) ما الذي يسبب النمط المعروض على الرسم البياني؟

____

ورقة العمل ٦-٦

ابحث عن عالم فلكيّ

الاسم: ______________ التاريخ: ______________

يمكنك استخدام هذه الورقة لتدوين حقائق عن العالم الفلكيّ الذي تبحث عنه.

اسم العالم الفلكيّ

____

متى ولِد ومتى مات؟

ولد في ______________

مات في ______________

ما اكتشافاته؟

____

____

____

____

كيف تلقى الناس في عصره هذه الاكتشافات؟

____

____

____

____

6 U6 Work sheet.indd 93 12/11/18 5:22 PM

6 U6 Work sheet.indd 95 12/11/18 5:22 PM